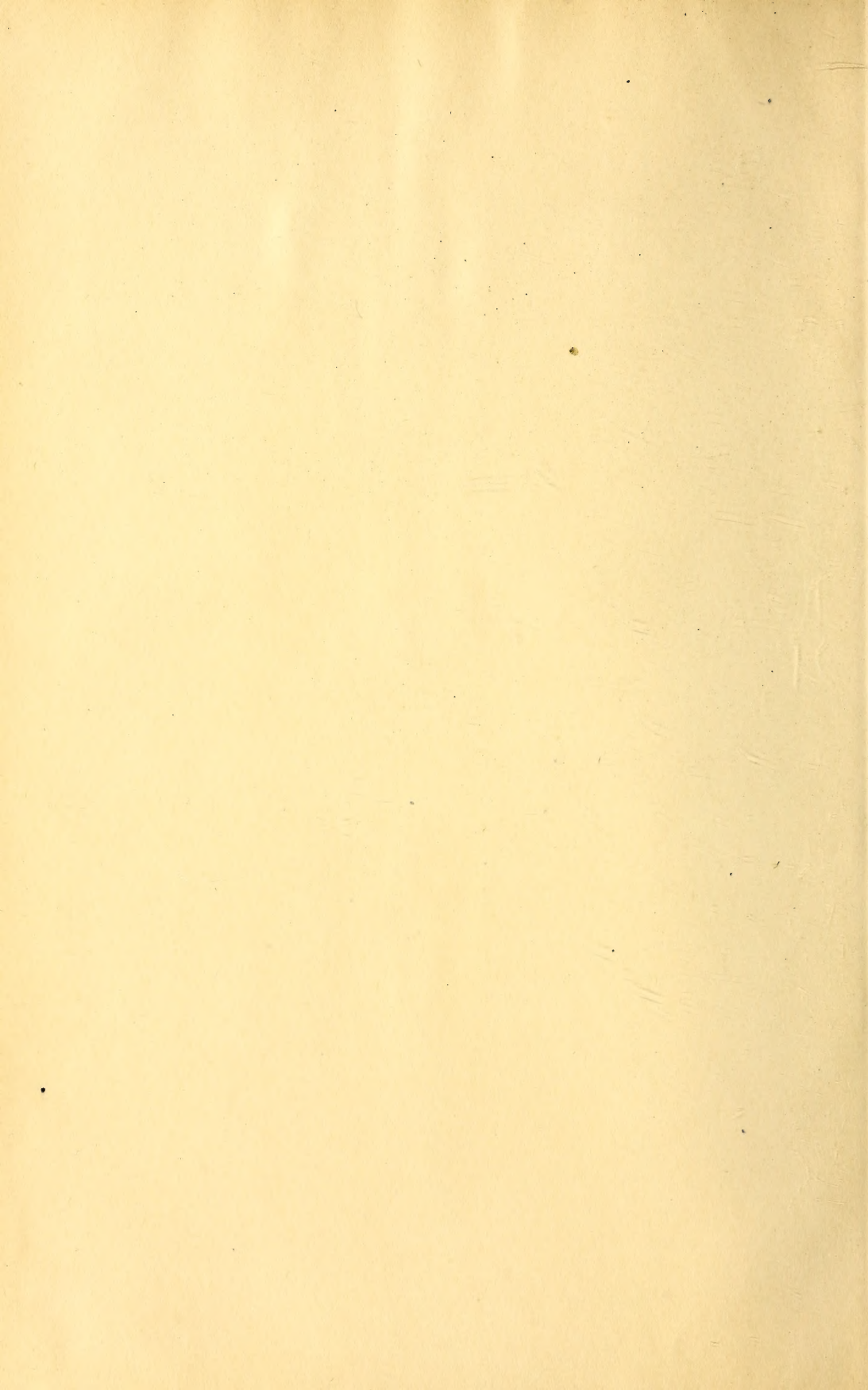
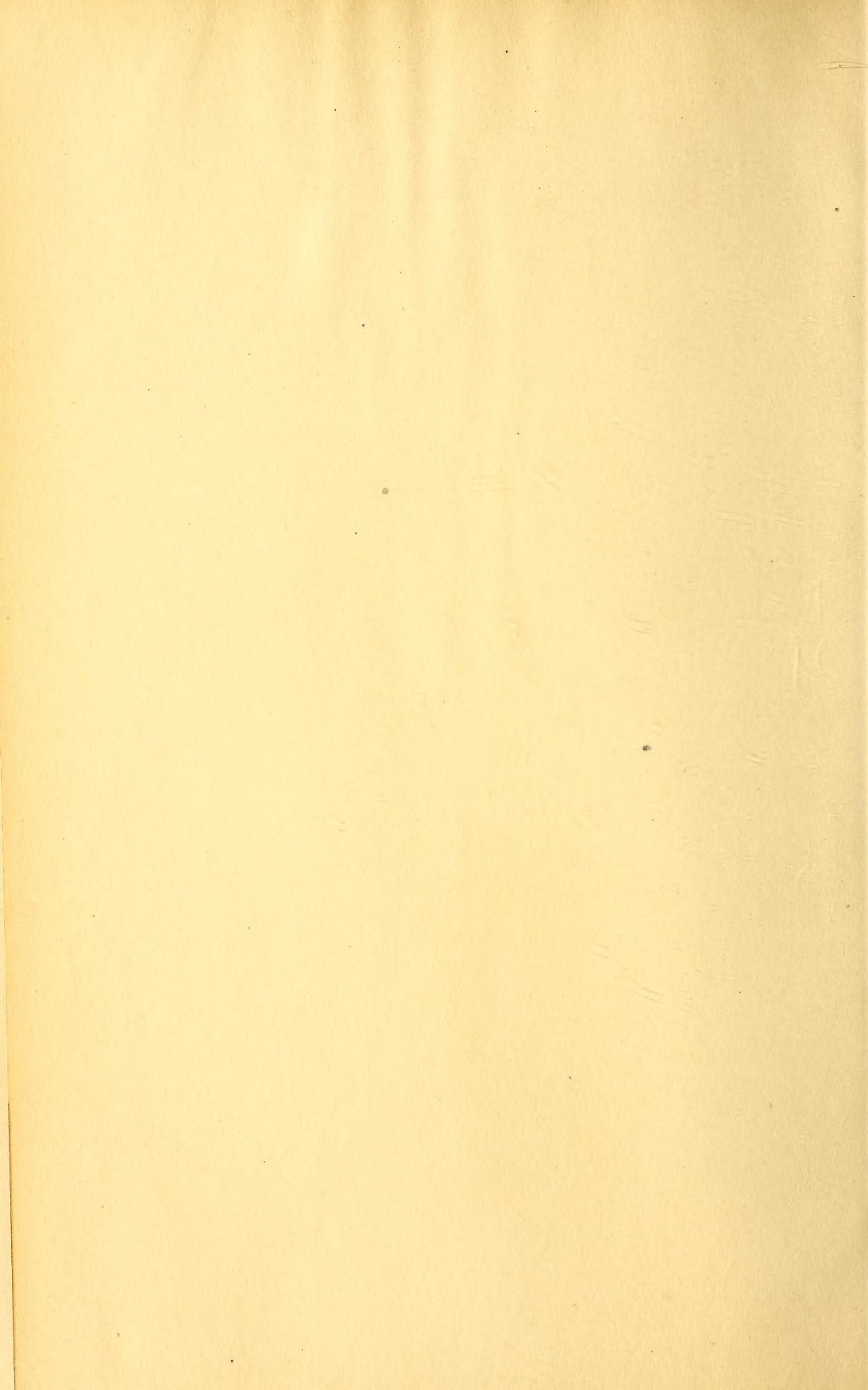


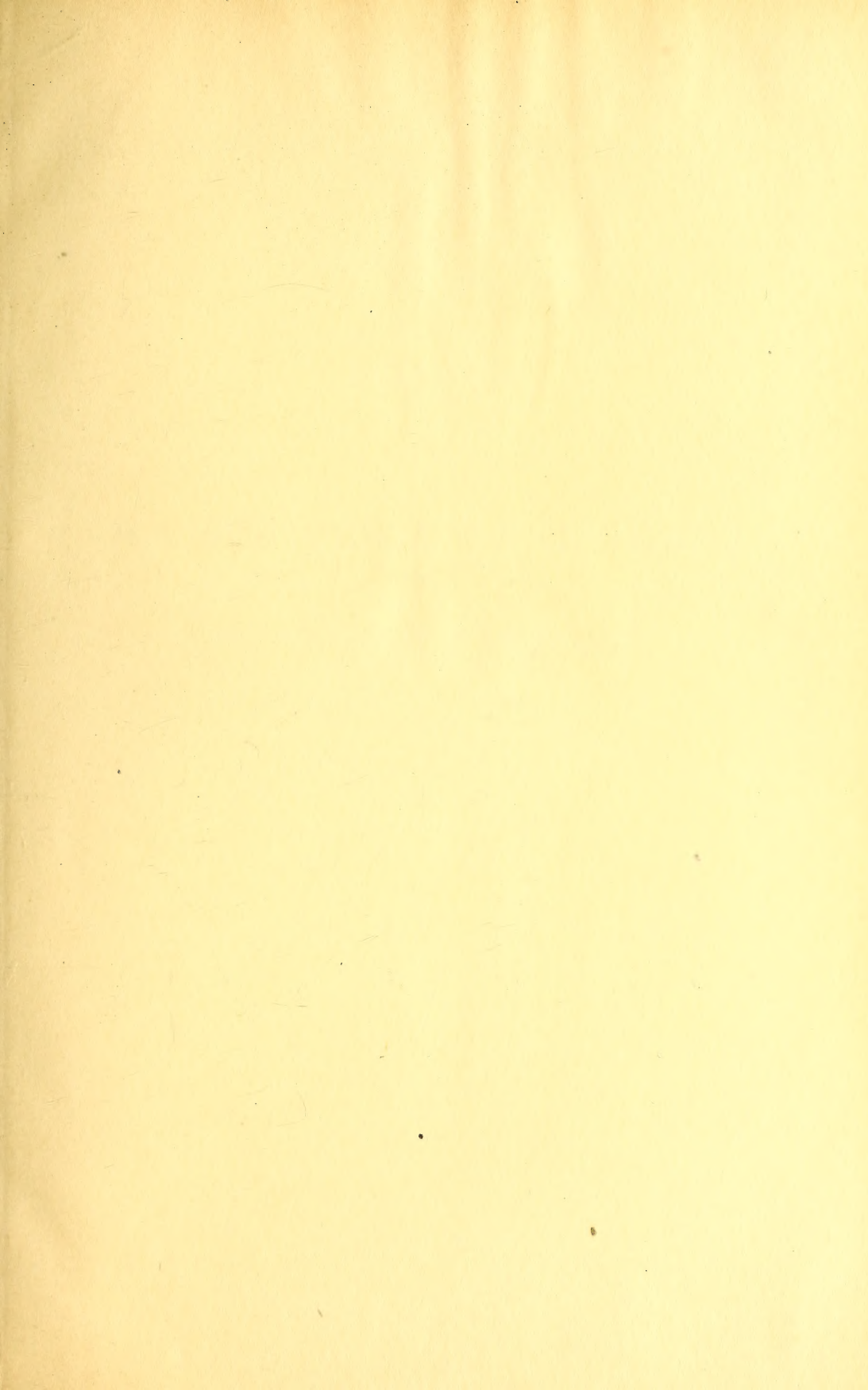
QE
1
B936
NH











5

2

88094
smith

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

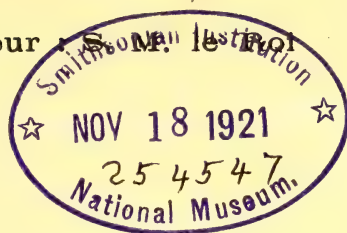
DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Haut Protecteur



Trente-quatrième année

Tome XXX — 1920

BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 112

1921

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

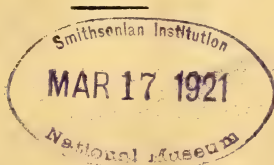
(BRUXELLES)

Haut Protecteur : S. M. le Roi

Trente-quatrième année

Tome XXX — 1920

FASCICULE 1



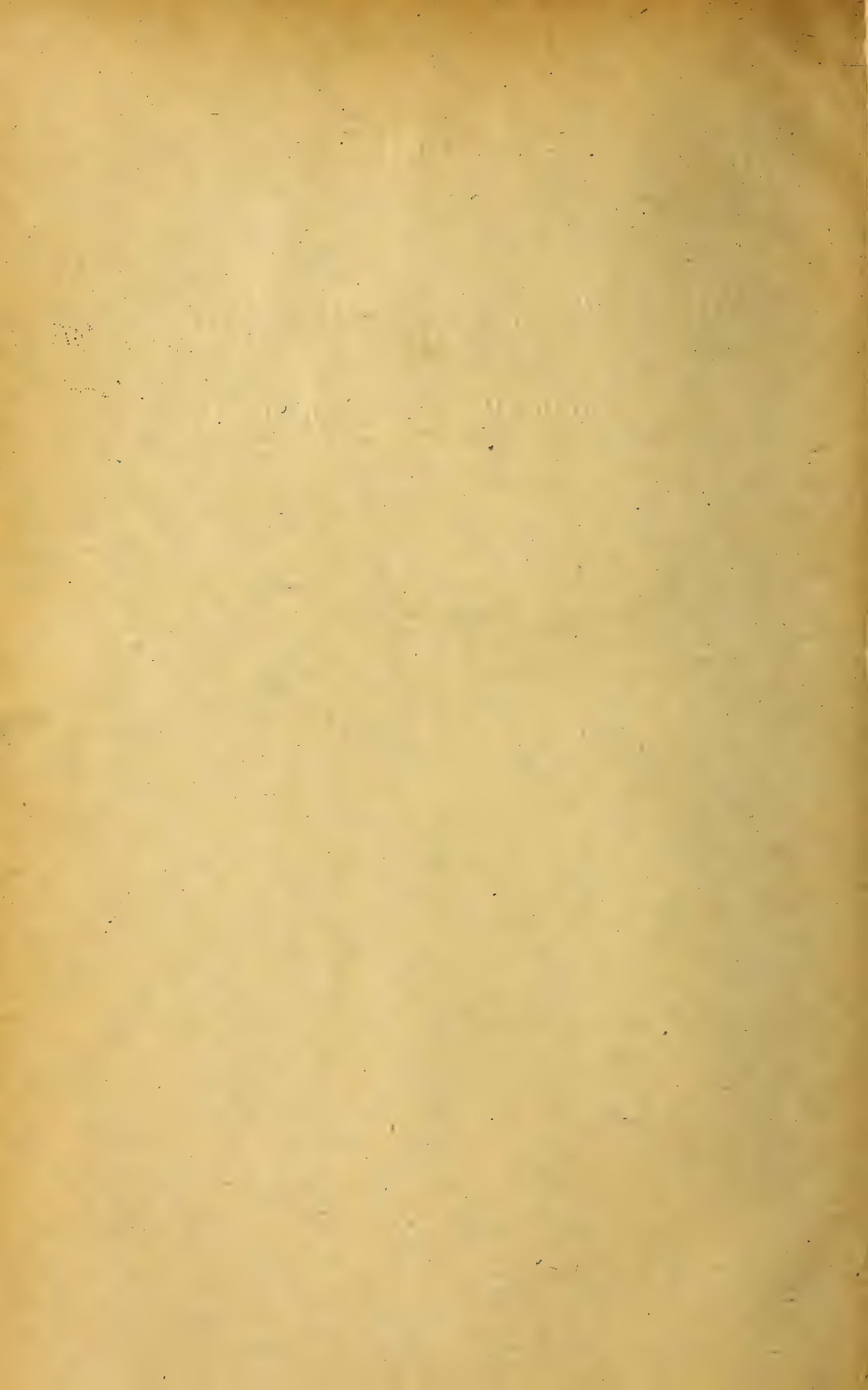
BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, Rue de Louvain, 112

1920

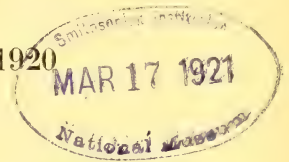
20 novembre 1920



BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
BRUXELLES
TOME XXX — ANNÉE 1920

SÉANCE MENSUELLE DU 27 JANVIER 1920

(REPORTÉE AU 3 FÉVRIER 1920) ⁽¹⁾.



Présidence de M. A. Hankar - Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 25 décembre 1919 est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. le docteur DE BLOCK, médecin de l'École militaire, à Bruxelles,
présenté par MM. W. Luyten et Verly;

ANDRÉ DELCOUR, ingénieur à Froidfontaine, présenté par
MM. A. Renier et M. Leriche;

J. LEBACQZ, directeur général des Mines, à Bruxelles, présenté
par MM. A. Renier et M. Leriche.

Dons et envois reçus :

6925. Barrell, J. The Nature and Bearings of Isostasy. The Status of the Theory of Isostasy. New Haven, 1919. Extr. in-8° de 58 pages.
6926. ... Joseph Barrell, 1869-1919. New Haven, 1919. Extr. in-8° de 31 pages et 1 portrait.
6927. Cornet, J. Bibliographie géologique du bassin du Congo. Liège, 1916. Extr. in-8° de 81 pages.
6928. Puttemans, H. Union des villes et des communes belges. Carte géologique des gisements de matériaux de construction exploités actuellement ou abandonnés (août 1919), à l'échelle du 100 000°, octobre, 1919.
6929. Ohashi, R. On the Peculiar sulphur spherules produced in a crater lake of the Volcano shirane in the province Kozuke, Central Japan. Akita, 1919. Extr. in-8° de 10 pages.

(1) A la suite du retard apporté par la poste dans la distribution des convocations.

Communications des membres :

Sur la découverte de deux squelettes d'hommes flénusiens, à Spiennes,

par A. RUTOT.

En 1918, lors de la retraite des Allemands, eut lieu, au sud-est de Mons, un combat au cours duquel des obus détruisirent le chemin de fer de Mons à Binche et plus spécialement le pont de la voie ferrée franchissant la Trouille au sud de Spiennes.

En ce point, la rivière fait un coude brusque, à angle droit, en se dirigeant vers le Nord. Ce tournant a été cause de la formation d'une falaise, à pente raide, qui rejoint directement le niveau de la Trouille à celui de la terrasse de 50 mètres.

La voie ferrée longe à mi-côte la falaise en se dirigeant vers Harmignies, en passant sur une banquettes creusée dans la falaise, en affleurement de Craie blanche de Spiennes à nombreux bancs de rognons de silex gris, assez régulièrement alignés et distants de 50 centimètres à 1 mètre en moyenne, dans sa partie Ouest.

En 1919, il fut décidé de rétablir la voie et le pont, et au mois d'août de la même année commença la préparation des travaux.

Afin d'établir un poste de surveillance pour la reconstruction du pont, on fit une entaille dans la falaise crayeuse, à 1^m50 au-dessus du rail, afin d'y loger une baraque en bois.

Le 26 août 1919 on terminait l'entaille, qui pénétrait, en ce point, dans un assez fort recouvrement d'éboulis de craie, à fragments adhérents, lorsque M. F. Couwenberg, surveillant des travaux, constata la présence de quelques petits ossements.

Le Musée royal d'Histoire naturelle fut aussitôt prévenu et le nécessaire fut fait pour opérer l'extraction des ossements avec toutes les précautions possibles.

Notre zélé et habile chef d'équipe Henrotin dégagea lentement les os de la gangue crayeuse et bientôt une main humaine fermée apparut, suivie d'un bras, puis de tout un squelette en connexions anatomiques.

Il fut constaté ainsi que le squelette était étendu horizontalement sur une petite terrasse creusée dans la craie, concordant avec une excavation correspondante et constituant une sorte de niche.

Mais en dégageant le squelette, d'autres os humains apparurent, montrant l'existence d'un deuxième squelette.

Toutes les précautions furent prises pour isoler les deux pièces, et ainsi on put constater que les deux squelettes étaient à peu près superposés; mais, alors que l'inférieur était étendu dans l'attitude du repos, la tête un peu tournée vers la gauche et les poings fermés, l'autre, le supérieur, avait une pose singulière et était disposé en sens inverse du premier.

La jambe droite était étendue horizontalement en avant, alors que la gauche était repliée sur elle-même; le bras droit était également étendu, tandis que le gauche s'allongeait sur le dos, tout le tronc étant couché en avant sur la jambe étendue.

Aux pieds du premier squelette humain se trouvait un squelette de poisson, dont les vertèbres étaient décomposées, la tête se trouvant toutefois en bon état. Ce poisson a pu être déterminé comme Brochet.

L'impression qui se dégage de la position des squelettes est que la pose du supérieur était celle d'un homme qui veut pénétrer dans un trou qu'il aurait creusé dans les éboulis.

Fait important à noter : le crâne du second squelette était fortement écrasé par un gros rognon de silex qui reposait sur lui; la mâchoire inférieure était arrachée et refoulée jusqu'au coude.

Pas le moindre outil de silex, ni pic en bois de cerf, ni autre instrument, ne fut trouvé à proximité des squelettes.

De l'ensemble des faits constatés je crois pouvoir conclure :

1° Que le premier individu, pour extraire de gros rognons dans la paroi rapide de la falaise, déchaussait ces rognons à la main et les extrayait de la craie fissurée, puis les laissait glisser dans la rivière.

Deux bancs de gros rognons de silex de la Craie de Spiennes se montrent précisément au niveau de la petite excavation, produite par l'enlèvement de plusieurs gros rognons semblables.

2° Après extraction de quelques blocs, l'ouvrier, fatigué, se sera étendu sur la petite banquette, pour se livrer à un sommeil réparateur ⁽¹⁾, ayant, à côté de lui, le brochet qui a été retrouvé.

3° Pendant le sommeil, un gros paquet de détritique de craie, plaqué contre la paroi de la falaise, s'est détaché, a glissé et est venu ensevelir le dormeur.

(1) Le bras droit était allongé sur la jambe droite, le poing fermé, le bras gauche était parallèle au corps dans une position naturelle.

4° Son compagnon, qui se trouvait à quelque distance, s'étant aperçu de l'accident, s'est précipité au secours de l'enseveli; il a creusé rapidement, avec ses mains, une sorte de galerie dans l'éboulis, et, au moment où il pénétrait dans le trou, un second glissement de détritique crayeux, dans lequel gisait un gros rognon de silex, s'est produit et est venu recouvrir le malheureux sauveteur en même temps que le rognon de silex le frappait en plein crâne et l'écrasait, amenant sans doute la mort instantanée.

5° Que pouvaient être ces hommes?

L'ensemble de la découverte montre que ce sont vraisemblablement des gens qui extrayaient du silex pour la confection de leur outillage, par le moyen le plus primitif et le plus rudimentaire, consistant à déchausser à la main les blocs alignés en strates sur la paroi de la falaise.

De plus ces gens de Spiennes devaient être des Néolithiques.

Mais nous savons qu'en ce point trois facies néolithiques se sont succédé : le Flénusien, le Spiennien inférieur et le Spiennien supérieur à Pierre polie.

Auquel de ces trois facies peut-on rapporter les squelettes?

D'abord, aucune trace d'outil n'a été trouvée à proximité des ossements.

Or, nous savons que les Spienniens de la Pierre polie ont, à Spiennes même, extrait le silex au moyen de puits profonds, du fond desquels partaient des galeries rayonnantes, l'abattage de la craie étant pratiqué à l'aide de nombreux pics en silex ou en bois de cerf.

Le mode tout différent d'extraction constaté, au point de la découverte, écarte donc l'âge de la Pierre polie.

Nous savons également que les Spienniens inférieurs, contemporains des Campignyens, extrayaient le silex dans des tranchées creusées au moyen de pics à une ou deux mains en bois de cerf, à l'exclusion de pics en silex, ainsi que la trouvaille des mineurs d'Obourg et de Strépy l'a montré.

L'absence totale d'outillage à l'endroit où ont été recueillis les deux squelettes écarte encore l'âge spiennien inférieur.

Enfin, reste l'hypothèse de Flénusiens.

Or, j'ai déjà montré que les Flénusiens, qui, aux premiers temps du Néolithique, ont envahi le pays en chassant les Tardenoisien, possédaient un outillage et un armement rudimentaires, en tout semblables

à ceux du Pré-Chelléen, c'est-à-dire de l'aurore des temps quaternaires.

Dans cet outillage, aucun instrument ne concorde avec celui permettant le creusement de tranchées ou de puits. Les Flénusiens étaient de véritables barbares dont les mœurs et l'industrie étaient assurément très grossières ⁽¹⁾.

Ces faits concordent donc, d'une part avec le mode simpliste d'extraction du silex constaté au lieu de la découverte et, d'autre part, à l'absence de tout outil en silex ou en bois de cerf.

La conclusion la plus vraisemblable est que ce sont bien deux squelettes d'hommes flénusiens qui ont été recueillis.

Pour terminer, j'ajouterai que les crânes sont dolichocéphales, assez petits pour la grandeur des individus, avec front peu élevé et prognathisme assez accentué. Les dents sont fortement usées, comme c'est le cas pour la plupart des Néolithiques. Les deux squelettes sont absolument complets et en excellent état de conservation ; ils pourront être étudiés dans toutes leurs parties.

(1) On se rappellera que l'industrie pré-chelléenne est composée d'un outillage grossier, à facies éolithique, avec très peu de débitage intentionnel d'éclats, et d'un armement rudimentaire comprenant des pointes offensives, des poignards et des casse-tête formés de gros fragments de silex accommodés à la main, mais présentant un minimum de travail. Cette industrie pré-chelléenne est richement représentée dans le cailloutis de base des couches quaternaires de la terrasse de 30 mètres de la vallée de la Trouille, sur la rive gauche du cours d'eau, visibles dans les tranchées de chemin de fer de Mesvin et de Spiennes.

Les deux industries semblables, pré-chelléenne et flénusienne, quoique si éloignées comme âge, existent donc à Spiennes, mais alors que la première se rencontre en position stratigraphique précise sous les alluvions anciennes de la troisième terrasse, la seconde repose à la surface du sol, au sommet de la terre à briques de l'ergeron supérieur.

D'autre part, les pièces du Pré-Chelléen sont généralement un peu roulées dans le gravier qui les renferme, tandis que les instruments flénusiens sont intacts et présentent une patine très différente.

Pour terminer, j'adresse tous les remerciements de la Direction du Musée à l'entrepreneur des travaux et à M. Couwenberg ; pour les facilités qu'ils nous ont données pendant l'exécution de nos fouilles.

**Pourquoi le terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien)
devrait disparaître de la nomenclature stratigraphique,**

par EUG. MAILLIEUX,

Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle.

Il est peu de termes, en stratigraphie, dont le sens ait varié autant que le mot Coblencien (quelle que soit l'orthographe qu'on lui attribue). A cause de sa synonymie extrêmement compliquée, ce terme ne peut plus être intelligible que pour autant qu'on le fasse suivre non seulement du nom de l'auteur dont on adopte la conception, mais encore, dans certains cas, d'une date qui précise celle des acceptions de cet auteur, que l'on a en vue.

Il n'est pas douteux que, pour éviter toute confusion, la suppression de tels termes est désirable, et l'on n'a pas hésité à la faire pour des cas où la synonymie n'était pas, tant s'en faut, aussi embrouillée.

Il semble de toute évidence que lorsqu'on se sert d'un mot, il convient, *en principe*, de lui conserver le sens que lui a donné celui qui en est l'auteur; ou s'il a été reconnu par la suite que ce sens ne peut être conservé à cause d'une erreur fondamentale et qu'on a donné au même terme une acception basée sur une meilleure observation des faits, il est clair que la logique impose, lorsqu'on adopte ce terme, de s'en tenir rigoureusement au sens le mieux justifié.

On ne connaît guère moins de sept acceptions différentes données jusqu'ici au terme *Coblencien*. Nous allons les examiner rapidement et voir laquelle est la mieux fondée.

Celle d'ANDRÉ DUMONT (1847-1848), créateur du terme, est basée sur une grave erreur d'interprétation. L'illustre géologue belge, qui prenait, en ceci, ses points de comparaison dans la région rhénane, confondit, bien à tort, le grès de Coblenz avec le grès du Taunus, ce qui l'amena à assimiler la Grauwacke supérieure de Coblenz aux schistes et phyllades du Hundsrück, de sorte qu'il adoptait les subdivisions suivantes :

Coblentzien { *b*) Hundsrückien.
 { *a*) Taunusien.

Cette acception fut partagée, jusque vers 1880, par les géologues allemands.

Cependant, après 1880, les travaux des géologues allemands (parmi lesquels nous citerons spécialement KAYSER et HOLZAPFEL) permirent, grâce surtout à l'étude des faunes, de reconnaître que le grès de Coblençe et le grès du Taunus n'ont entre eux rien de commun, pas plus que la Grauwacke supérieure de Coblençe avec les schistes du Hunds-rück. Bien mieux, on constata que dans les couches de Coblençe, ni le grès du Taunus ni les schistes du Hunds-rück ne sont représentés, et l'on classa comme suit les *couches de Coblençe* ou *Coblenzschichten*, qui, dans la série stratigraphique, succèdent aux couches dites Hunds-rückiennes :

$$\text{Coblenzschichten} \left\{ \begin{array}{l} c) \text{ Obere Coblenzschichten.} \\ b) \text{ Coblenzquarzit.} \\ a) \text{ Untere Coblenzschichten.} \end{array} \right.$$

C'est là le deuxième sens du terme *Coblencien*, et c'est le seul vrai. On remarquera que dans le *Coblentzien* de Dumont il n'entre AUCUN DES TROIS TERMES des *couches de Coblençe*.

J. GOSSELET, dont les mémorables travaux sont connus de tous, partagea d'abord, en partie, l'erreur initiale de Dumont.

En 1860 (troisième sens), il adoptait l'acception suivante :

Grauwacke à *Leptaena Murchisoni* = Coblencien.

Après avoir abandonné, en 1875, le terme Coblencien et rangé, dans son « assise de la Grauwacke » l'ensemble des couches comprises entre le sommet du Gedinnien et la base des couches à Calcéoles, le même auteur reprend, en 1880, le terme *Coblenzien*, qu'il substitue à celui « d'assise de la Grauwacke », en supprimant toutefois de celle-ci le grès d'Anor, ou Taunusien, dont il fait une assise autonome, de sorte que le quatrième sens du Coblencien s'étend aux couches suivantes :

- $$\begin{array}{l} d) \text{ Grauwacke de Hierges } \left\{ \begin{array}{l} b) \text{ à } \textit{Spirifer cultrijugatus}. \\ a) \text{ à } \textit{Spirifer arduennensis}. \end{array} \right. \\ c) \text{ Schistes rouges de Vireux.} \\ b) \text{ Grès noir de Vireux.} \\ a) \text{ Grauwacke de Montigny-sur-Meuse.} \end{array}$$

Le progrès était sensible, car cette conception englobe, dans le *Coblencien*, l'ensemble des couches de l'Ardenne qui correspondent aux

couches de Coblenze, mais elle a l'inconvénient d'y introduire deux termes (Grauwacke de Montigny et Grauwacke supérieure de Hierges à *Sp. cultrijugatus*) qui ne sont pas représentés dans le *Coblencien* typique du Rhin.

Cette acception du terme *Coblencien* fut adoptée par la légende de la Carte géologique de France.

En 1886, l'étude des nombreux fossiles recueillis au cours de ses explorations dans l'Ardenne amena l'éminent géologue français à incorporer dans son étage *coblencien* (cinquième sens) le Grès d'Anor ou Taususien, dont la faune offre avec celle d'une partie de la Grauwacke de Montigny des analogies trop étroites pour qu'on puisse l'en séparer d'une façon aussi marquée qu'il le faisait en 1880. Le dernier sens donné par J. Gosselet au *Coblencien* comprend donc, à la fois, le *Coblentzien* de Dumont, les couches équivalentes aux *Coblenschichten* du Rhin et, en plus, la Grauwacke à *Sp. cultrijugatus*.

La principale raison qui avait conduit J. Gosselet à cette acception réside, comme en fait foi son *Tableau de la faune coblencienne* (1886), dans la grande homogénéité qu'il avait cru remarquer dans les caractères paléontologiques des couches comprises entre le Gedinnien et le Couvinien à Calcéoles.

Or, cette homogénéité n'est qu'apparente et résulte d'une erreur d'interprétation, comme nous allons le prouver.

Cette erreur réside dans la valeur qu'attribuait J. Gosselet à son assise de la Grauwacke de Montigny.

Celle-ci, en effet, ne correspond, dans son ensemble, ni au *Hundsrückien* de Dumont, ni à la Grauwacke de la Sieg des géologues allemands. En réalité, elle englobe plusieurs niveaux fossilifères, dont deux sont réellement *Hundsrückiens*, le troisième (c'est-à-dire le plus supérieur) renfermant absolument la faune des *untere Coblenschichten*.

On peut aisément s'en rendre compte, lorsque, après avoir étudié les travaux de Gosselet, on parcourt, sur le terrain, les coupes qu'il a figurées ou décrites. Tel est le cas, notamment, pour les grandes tranchées du chemin de fer du Luxembourg, figurées parmi les planches de l'*Ardenne* (1888).

Entre Mirwart et Grupont, dans les limites assignées par notre savant confrère à la Grauwacke de Montigny, on rencontre, vers la base et non loin du contact de la Grauwacke avec le grès d'Anor, une Grauwacke terreuse très fossilifère, renfermant, entre autres, toutes les

espèces signalées par Drevermann dans les Siegenerschichten de Seifen, c'est-à-dire :

<i>Spirifer primaevus</i> ;	<i>Proschizophoria personata</i> ;
— <i>excavatus</i> ;	<i>Orthothetes ingens</i> ;
— <i>hystericus</i> ;	<i>Stropheodonta herculea</i> ;
— <i>solitarius</i> ;	— <i>Murchisoni</i> ;
<i>Rhynchonella papilio</i> ;	— <i>Sedgwicki</i> , etc.
<i>Schizophoria provulvaria</i> ;	

C'est l'horizon de Saint-Michel, dont la faune a été décrite en partie par Bécлар.

Au-dessus de cet horizon apparaît une série assez considérable de couches paraissant à peu près dépourvues de fossiles et consistant en des alternances de schistes, de grès et de Grauwacke.

Puis on atteint un deuxième horizon fossilifère, où subsistent un bon nombre d'espèces siegeniennes et où commencent à apparaître quelques-unes des formes que nous retrouverons, beaucoup plus nombreuses et plus développées, dans le niveau suivant.

L'ensemble des caractères fauniques des deux horizons signalés ci-dessus leur assigne nettement et sans contestation possible un âge siegenien.

Une certaine épaisseur de couches grés-schisteuses, parmi lesquelles on observe souvent des schistes phylladeux à grands feuillets, sépare encore le deuxième horizon fossilifère de la Grauwacke gréseuse renfermant les espèces typiques des *untere Coblenzschichten* d'Oberstadtfeld, également décrites par Drevermann, et où l'on observe notamment :

<i>Spirifer hercyniae</i> ;	<i>Stropheodonta virgata</i> ;
— <i>arduennensis</i> ;	— <i>fascigera</i> ;
<i>Athyris caeraesana</i> ;	<i>Rhynchonella dunensis</i> ;
<i>Tropidoleptus rhenanus</i> ;	<i>Anoplothea venusta</i> , etc.

La faune des grès et schistes noirs de Vireux, qui succèdent à la Grauwacke de Montigny, est, comme l'a fait remarquer Gosselet, fort pauvre en fossiles. Or, la faune des *untere Coblenzschichten* est particulièrement abondante, ce qui prouve que Gosselet n'a, dans aucun cas, englobé dans l'assise de Vireux les couches de l'Ardenne renfermant l'horizon à faune infracoblencienne (*au sens vrai du mot*), mais qu'il les a invariablement rangées dans son assise de Montigny.

Les mêmes faits se représentent au Sud de Couvin (nouvelles routes de Cul-des-Sarts et de Rocroi, chemin forestier de la Platinerie, tran-

chées du chemin de fer vicinal de Rocroi, Fonds-de-l'Eau de Pesches), dans la vallée de la Diluve, dans les tranchées du chemin de fer vicinal d'Oignies-Olloy et ailleurs.

Au cours des excursions, où j'eus la bonne fortune, autrefois, d'accompagner MM. Gosselet et Malaise dans certains de ces gîtes, j'ai pu constater que M. Gosselet n'a jamais varié dans l'acception qu'il donnait au terme Grauwacke de Montigny, acception que j'ai d'ailleurs longtemps adoptée.

Malgré les caractères bien tranchés qui séparent la faune siegienne de la faune emsienne inférieure (ou infracoblencienne *au sens vrai*), différences que les travaux de M. Drevermann sur les faunes de Seifen et d'Oberstadtfeld mettent parfaitement en lumière, la faune siegenienne ne s'est pas modifiée brusquement, mais elle a normalement évolué, comme on l'a vu plus haut, vers la faune emsienne (ou coblencienne *stricto sensu*), tout comme celle-ci a évolué vers la faune couvinienne, et cette dernière, vers la faune givetienne. Et il est à remarquer qu'au point de vue paléontologique, les raisons qui ont fait diviser le système eifelien en deux étages (Couvinien et Givétien) militent, avec autant de force, en faveur de la séparation du Coblenzien de Gosselet (1888) en deux termes d'une valeur égale à celle des précédents.

Si l'on ajoute à cela qu'il est absolument irrationnel de donner au terme Coblencien un sens différent de celui que les travaux des auteurs les plus autorisés ont consacré pour le Coblencien typique du Rhin, on n'hésitera pas à adopter la manière de voir, basée sur une comparaison judicieuse des faits, de M. H. de Dorlodot, et que nous exposerons plus loin.

L'erreur de Gosselet, en lui faisant opérer dans la faune de son assise de Montigny le mélange d'espèces appartenant, en réalité, à deux horizons nettement différents, devait, on le comprend aisément, l'amener à croire, comme nous l'avons dit plus haut, à une homogénéité frappante des caractères paléontologiques de l'ensemble des couches qu'il rangeait dans son étage coblenzien, homogénéité qui cesse d'exister dès l'instant où l'on remet les choses en place.

Ainsi que je l'ai exposé plus haut, la Grauwacke de Montigny de Gosselet ne correspond pas tout à fait, ni au Hundsrückien rhénan (on vient de le voir), ni au Hundsrückien de Dumont : il est aisé de se convaincre, en parcourant le *Mémoire* sur les Terrains ardennais et rhénan (1847-1848), que le créateur de la géologie belge ne rangeait pas dans son étage hundsrückien l'horizon à faune infracoblencienne

dont nous venons de parler, étant donné, notamment, qu'il signale comme appartenant à son étage ahrien (dont le grès noir de Vireux de Gosselet n'est conséquemment qu'une partie) la Grauwacke fossilifère du gîte des Fonds-de-l'Eau de Pesches.

J'ajouterai que la plupart des fossiles que l'on a recueillis au gîte typique de Montigny-sur-Meuse ont été prélevés dans la partie coblencienne (au sens propre) ou, pour éviter toute équivoque, dans la partie emsienne de la Grauwacke de Montigny de Gosselet. Le gîte le plus productif est situé, en effet, dans la partie la plus septentrionale (donc la plus supérieure) de la bande, et je n'y ai rencontré, pour ma part, que des formes emsiennes. Les horizons siegeniens sont à peu près entièrement masqués, et le Taunusien lui-même n'y est pas fort visible. Il n'en est pas de même dans la vallée, toute proche, de la Diluve, à la frontière belgo-française.

Cette digression, un peu longue, mais nécessaire, nous a quelque peu détourné de l'exposé de la synonymie du terme Coblencien. L'examen de la LÉGENDE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE au 1/40000^e va nous y ramener.

Celle-ci définit le terme *Coblencien* comme suit :

Coblencien	{	c) Cb5.	Grès et schistes noirs de Vireux;
		b) Cb2	{ Cb2b. Assise supérieure. Phyllades à grands feuillets;
			{ Cb2a. Assise inférieure. Grauwacke, etc., de Houffalize;
		a) Cb1	{ Cb1b. Phyllade d'Alle;
			{ Cb1a. Grès d'Anor et de Bastogne.

Une telle acception est malheureuse entre toutes : au *Coblentzien* de Dumont qui, comme on le sait, n'a rien de commun avec les couches de Coblenz, elle ajoute un seul des éléments qui réellement représentent, dans l'Ardenne, les *Coblentzschichten* du Rhin et en écarte les autres.

On ne peut expliquer une telle incohérence que par le désir de faciliter les tracés de la Carte géologique, en considérant comme un groupe distinct les couches comprises entre des roches avec lesquelles leur aspect est assez différent. Nous n'insisterons pas sur le peu de valeur d'une semblable classification.

Ici encore, on a repris, pour le Cb2, l'acception que donne Gosselet à son assise de Montigny-sur-Meuse, car les tracés de la Carte englobent, dans le Cb2, là où j'ai pu le contrôler, les gisements à faune d'Oberstadtfeld.

Nous arrivons enfin au septième et dernier sens donné jusqu'ici au Coblencien, celui proposé par M. H. DE DORLODOT.

Notre savant confrère établit définitivement l'équivalence de la Grauwacke de Hierges à *Sp. arduennensis* avec l'*Obercoblenz*; des roches rouges de Winenne (ou de Vireux) avec le *Coblenzquarzit*; et enfin, de l'Ahrien de Dumont avec l'*Untercoblenz*. Il fit ressortir que le sens donné par Dumont au Coblentzien, étant complètement erroné, ne pouvait être maintenu. En conséquence, on restait en présence de deux solutions : ou maintenir le dernier sens du Coblenzien selon Gosselet, dont nous venons de montrer les inconvénients, ou, ce qui était beaucoup plus logique, en restreindre le sens à celui des *couches typiques de Coblenz*. C'est à ce dernier parti que s'arrêta M. H. de Dorlodot, et, pour éviter la confusion à laquelle prête la synonymie compliquée du terme *Coblencien*, il proposa, d'accord avec Renard, de le remplacer par celui d'*Emsien*, les couches d'Ems étant caractéristiques au même titre que celles de Coblenz.

De même, il proposa, pour l'ensemble du Taunusien et du Hunsrückien de Dumont, le nom de *Siegenien*, étant donné que ces couches correspondent, en gros, à celles de la vallée de la Sieg.

Cette solution a, on ne peut le nier, l'avantage très appréciable de mettre fin au tohu-bohu existant jusqu'alors et de préciser le sens et l'équivalence des diverses subdivisions stratigraphiques du Dévonien inférieur de l'Ardenne. Aussi, l'ai-je adoptée pour la classification des collections du Musée royal d'Histoire naturelle, ainsi que pour mes travaux personnels.

M. de Dorlodot est d'accord avec moi pour ranger, dans l'assise de Vireux, la partie supérieure de la Grauwacke de Montigny de Gosselet, à faune emsienne, restituant ainsi au Hunsrückien et à l'Ahrien de Dumont leur véritable sens, le seul, d'ailleurs, qu'on puisse véritablement leur donner quand on les étudie au point de vue de leurs caractères paléontologiques et de leurs relations avec les couches rhénanes.

Qu'il me soit permis d'ajouter que j'ai découvert en 1914, en plusieurs endroits, dans les roches rouges de Winenne (notamment à Vireux-Molhain), une faune marine renfermant les espèces typiques du Coblenzquarzit : ainsi se trouve confirmée une fois de plus l'assimilation proposée pour ces couches par M. de Dorlodot.

Il serait, paraît-il, question de surcharger encore la synonymie du terme COBLENCIEN, en proposant d'y ranger les couches composant le COBLENZIEN de Gosselet (1888), à l'exclusion de la Grauwacke supé-

rieure de Hierges à *Sp. cultrijugatus*. Nous croyons avoir suffisamment montré qu'au point de vue paléontologique il y a lieu de diviser cet ensemble de couches en deux étages pour qu'il soit inutile d'insister sur l'inopportunité du huitième sens que l'on voudrait donner au Coblencien. En attendant que les faunes infradévoniennes de l'Ardenne, encore fort peu connues de la plupart des géologues, aient pu être décrites, nous renverrons aux travaux de Drevermann sur les faunes du SIEGENIEN de Seifen et de l'INFRACOBLENCIEN (*s. stricto*) d'Oberstadtfield ceux de nos lecteurs qui voudraient se donner un aperçu de l'importance des différences fauniques qui séparent le Siegenien de l'Emsien.

Cela étant, il n'y a pas d'autre sens à donner au terme COBLENCIEN que de le restreindre à celui qu'on donne aux *Coblenschichten* du Rhin, dont les couches EMSIENNES de l'Ardenne sont, en gros, les représentants exacts, chronologiquement et fauniquement. La substitution au terme COBLENCIEN d'un nom équivalent et tout aussi adéquat, comme l'a fait M. H. de Dorlodot, a l'avantage très appréciable de mettre fin à toute équivoque.

Tableau indiquant les variations subies par le sens
du terme Coblencien.

1	2	3	4	5	6	7	8
			H ₂	H ₂			
	o.C.		H ₁	H ₁		Em 2b	Coa ₁
	C _q		B	B		Em 2a	W
	a.C.		V	V	Cb.3	Em1	Cb3
Hd.		M	M	M	Cb.2		Cb2
T				A	Cb.1		Cb1

1. Dumont, 1847-1848.

2. Géologues allemands, après 1880.

3. Gosselet, 1860.

4. Gosselet, 1880 et Carte géologique de France.

5. Gosselet, 1886-1888.

6. Carte géologique de Belgique, 1895.

7. H. de Dorlodot.

8. Sens proposé actuellement par divers géologues.

SÉANCE MENSUELLE DU 24 FÉVRIER 1920.

Présidence de M. A. Hankar - Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 27 janvier est lu et adopté.

Dons et envois reçus :

6930. **Comi, T.-T.** R. Osservatorio Astronomico di Torino. Osservazioni Meteorologiche fatte nell' anno 1915 all' Osservatorio della R. Università di Torino. Torino, 1916. Extr. in-8° de 55 pages.
6931. **Roggero, E.** R. Osservatorio Astronomico di Torino. Osservazioni Meteorologiche fatte nell' anno 1913 all' Osservatorio della R. Università di Torino. Torino, 1914. Extr. in-8° de 55 pages.
6932. **Roggero, E. et Comi, T. R.** Osservatorio Astronomico di Torino. Osservazioni Meteorologiche fatte nell' anno 1914 all' Osservatorio della R. Università di Torino. Torino, 1915. Extr. in-8° de 55 pages.
6933. **Meunier, St.** Les glaciers et les montagnes. Paris, 1920. Volume in-8° de 262 pages.
6934. **BALE.** Naturforschende Gesellschaft (Verhandlungen). 28 (1917); 29 (1918); 30 (1919).
6935. ... Congrès de Monaco pour favoriser le développement des stations hydro-minérales, maritimes, climatiques et alpines des Nations alliées. Paris, 1919. Brochure in-8° de 31 pages.

Communications des membres :

M. F. KAISIN signale la présence de cailloux de roches éruptives dans l'oligiste oolithique de Vezin ⁽¹⁾.

(1) Cette communication paraîtra ultérieurement.

SÉANCE MENSUELLE DU 23 MARS 1920.

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 24 février est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. MARCEL DENAEYER, étudiant en sciences à l'Université de Bruxelles, présenté par MM. H. Lepouse et V. Van Straelen;

EUGÈNE LEMAIRE, ingénieur principal des mines, à Bruxelles, présenté par MM. A. Renier et M. Leriche;

MASUI, capitaine-commandant d'artillerie, chargé de cours à l'École militaire, à Bruxelles, présenté par MM. W. Luyten et Verly;

La Société « LES NATURALISTES BELGES », présentée par MM. E. Maillieux et M. Leriche.

Dons et envois reçus :

6936. Guébhard, A. Cartes géologiques détaillées au 80 000^e. Coin S.-E. du Département des Basses-Alpes; environs N.-E. de Draguignan (Var) (1 feuille).

6937. Leriche, M. Notice sur la vie et les travaux d'Auguste Ledoux, professeur extraordinaire à la Faculté des Sciences de l'Université de Bruxelles. Bruxelles, 1919. Extrait in-8° de 6 pages.

6938. Leriche, M. Sur des Poissons fossiles de la région côtière du Congo et sur la présence de l'Éocène dans cette région. Paris, 1919. Extr. in-8° de 4 pages.

6939. Martin, K. Unsere Palaeozoologische Kenntnis von Java mit einleitenden Bemerkungen über die Geologie der Insel. Leiden, 1919. Extr. in-8° de 156 pages et 4 planches.

6940. HELSINGFORS. Meddelanden fran Hydrografiska Byran vid överstyrelsen för väg och Vattenbyggnaderna i Finland. I (1914) à IV (1917).
6941. HELSINGFORS. Hydrografiska Byran vid öfverstyrelsen for väg och Vattenbyggnaderna i Finland. *Arsbo* 2, 1912-1913; 3, 1914-1915.
6942. Braak, C. Het Idjen-Hoogland. Monografie V. Het Klimaat van den Idjen. Batavia-Weltevreden, 1920 (?). Volume in-4° de 51 pages et 12 diagrammes et cartes.
6943. Cushman, J.-A. Contributions to the Geology and Paleontology of the Canal Zone, Panama, and geologically related areas in Central America and the West Indies. The smaller fossil Foraminifera of the Panama Canal Zone. Washington, 1918. Extr. in-8° de 43 pages et 14 planches.
6944. Howe, M.-A. Contributions to the Geology and Paleontology of the Canal Zone, Panama, and geologically related areas in Central America and the West Indies. On some fossil and recent Lithothamnienæ of the Panama Canal Zone. Washington, 1918. Extr. in-8° de 13 pages et 11 planches.

Communications des membres :

M. A. RENIER expose les résultats d'une étude, dont il est l'auteur, sur la géologie économique du houiller belge ⁽¹⁾.

M. J. KERSTEN fait connaître les causes d'un accident survenu dans un puits de mine de la Campine limbourgeoise.

⁽¹⁾ Cette étude a paru dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XXI (3^e livraison), pp. 923-951.

SÉANCE MENSUELLE DU 20 AVRIL 1920.

Présidence de M. A. Hankar - Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 25 mars est lu et adopté.

Dons et envois reçus :

6945. **Sacco, F.** *Geologia applicata della Città di Torino.* Torino, 1915. Extr. in-8° de 42 pages.
6946. **Sacco, F.** *L'Italianità geologica della Venezia Tridentina e dell'Adriatico.* Novara, 1915. Extr. in-8° de 5 pages.
6947. **Sacco, F.** *Considérations cosmogoniques sur la Nébuleuse M. 51 Canumvenaticorum.* Torino, 1915. Extr. in-8° de 11 pages et 1 planche.
6948. **Sacco, F.** *Gità alla Serra d'Ivrea.* Torino, 1915. Extr. in-8° de 3 pages et 1 planche.
6949. **Sacco, F.** *Le Regioni geologiche e geografiche della Puglia.* Novara, 1915. Extr. in-8° de 6 pages.
6950. **Sacco, F.** *Universo.* Torino, 1916. Volume in-8° de 308 pages et 4 planches.
6951. **Sacco, F.** *Il Glacialismo antico e moderno della Valpellina.* Pavia, 1916. Extr. in-8° de 28 pages et 2 planches.
6952. **Sacco, F.** *La Geologia e la Guerra.* Torino, 1916. Extr. in-8° de 27 pages,
6953. **Sacco, F.** *Il Pozzo Artesiano di Saluggia.* Torino, 1916. Extr. in-8° de 8 pages et 1 figure.
6954. **Sacco, F.** *Prof CARLO BRUNO.* Roma, 1916. Extr. in-8° de 8 pages et 1 portrait.
6955. **Sacco, F.** *Apparati dentali di « Labrodon », e di « Chrysophrys » del Pliocene Italiano.* Torino, 1916. Extr. in-8° de 8 pages et 1 planche.

6956. **Sacco, F.** Il Ghiacciaio ed i Laghi del Ruiter. Roma, 1917. Extr. in-8° de 36 pages et 2 planches.
6957. **Sacco, F.** Escursione storico-geologico-tecnica nell' Anfiteatro morenico di Ivrea. Torino, 1917. Extr. in-8° de 20 pages et 13 figures.
6958. **Sacco, F.** La Pianura di Alessandria. Nota Geoidrologica. Torino, 1917. Extr. in-8° de 34 pages et 1 planche.
6959. **Sacco, F.** L'inventario lito-mineralogico italiano con notozie speciali per il Piemonte. Roma, 1917. Extr. in-8° de 38 pages et portraits.
6960. **Sacco, F.** L'Evoluzione del Fiume Tanaro durante l'Era Quaternaria. Pavia, 1917. Extr. in-8° de 22 pages et une carte géologique.
6961. **Sacco, F.** Una zona a « Bathysiphon » attraverso il Miocene delle Langhe. Torino, 1917. Extr. in-8° de 7 pages et 1 planche.
6962. **Sacco, F.** I Minerali e le Guerre. Roma, 1917. Extr. in-8° de 8 pages.
6963. **Sacco, F.** Conte Luigi di Rovasenda. Roma, 1917. Extr. in-8° de 11 pages et un portrait.
6964. **Sacco, F.** Per la ricerca razionale dei carboni fossili in Italia. Roma, 1917. Extr. in-8° de 15 pages.
6965. **Sacco, F.** Note su Pianetini. (?), 1917. Extr. in-8° de 2 pages.
6966. **Sacco, F.** Lo Spessore della Stratosfera. Torino, 1918. Extr. in-8° de 31 pages.
6970. **Sacco, F.** Formazione dei Serbatoi Montani. Considerazioni meteorologiche e geoidrologiche. Torino, 1918. Volume in-8° de 66 pages et 4 figures.
6971. **Sacco, F.** La Sistemazione Idrico-Forestale dei Bacini Montani. Pisa, 1918. Extr. in-8° de 58 pages et 3 planches.
6972. **Sacco, F.** I Serbatoi montani. Roma, 1918. Extr. in-4° de 11 pages.
6973. **Sacco, F.** Il Glacialismo antico e moderno del Cervino. Torino, 1918. Extr. in-8° de 31 pages et 2 planches.
6974. **Sacco, F.** L'Apparato morenico del Ghiacciaio del Miage (Gruppo del Monte Blanco). Roma, 1918. Extr. in-8° de 31 pages et 2 planches.
6975. **Sacco, F.** I Ghiacciai Italiani del Gruppo del Monte Bianco. Torino, 1918. Extr. in-8° de 88 pages, une carte géologique et 36 phototypies.

6976. **Sacco, F.** Thomas Mc KENNY HUGHES. Roma, 1919. Extr. in-8° d'une page.
6977. **Sacco, F.** Ritorniamo alla Sorgente... alla Natura. Milano, 1919. Extr. in-8° de 7 pages.
6978. **Sacco, F.** L'Età della Terra. Pavia, 1919. Extr. in-8° de 12 pages.
6979. **Sacco, F.** La formazione geologica dell' Italia. Roma, 1919. Extr. in-8° de 16 pages et 1 planche.
6980. **Sacco, F.** Le Oscillazioni Glaciali. Torino, 1920. Extr. in-8° de 18 pages.
6981. **Sacco, F.** Le Condizioni Meteoro-Idrologiche dell' Era Quaternaria e la causa dei periodi glaciali. Roma, 1920. Extr. in-4° de 23 pages.
6982. **Ohashi, R.** On the Origin of the Kuroko of the Kosaka Copper Mine, Northern Japan. Akita, Japan, 1920. Brochure in-8° de 18 pages, 2 planches et 2 figures.
6983. **Rutot, A.** L'Atlantide. Lecture faite, le 15 décembre 1919, à la séance publique de la Classe des Sciences de l'Académie royale de Belgique. Brochure in-8° de 56 pages et 8 figures; Bruxelles.
6984. **Sabot, R.** La méthode de Fédoroff et son application à la détermination des feldspaths. Genève, 1918. Extr. in-8° de 6 pages.
6985. **Bryan, E.** Classification of Springs. Chicago, 1919. Extr. in-8° de 40 pages et 23 figures.
6986. **Duparc, L.** et **Grosset, A.** Recherches géologiques et pétrographiques sur le District minier de Nicolai-Pawda. Genève, 1916. Volume in-4° de 294 pages avec 62 figures dans le texte, un diagramme, 7 planches, une carte géologique au 50,000^e en 2 feuilles en couleur.
6987. **Duparc, L.** et **Grosset, A.** Étude comparée des gîtes platinifères de la Sierra de Romda et de l'Oural. Genève, 1916. Extr. in-4° de 37 pages et 7 figures, 1 carte et 4 planches.
6988. **Duparc, L.** et **Tikanowitch, M.** Recherches géologiques et pétrographiques sur l'Oural du Nord. Le bassin des rivières Wagan et Kakwa. Genève, 1914. Extr. in-4° de 100 pages, 11 figures et planches hors texte.

Communications des membres :

Le Secrétaire général donne lecture d'une note de M. X. STAINIER, intitulée « Les débuts de nos connaissances sur les failles de refoulement du Hainaut ».

Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur,

par J. KERSTEN.

Dans une très intéressante communication qu'il nous a faite sur le bassin houiller belge, notre collègue, M. Renier, a exprimé l'opinion que la température des roches constituerait l'obstacle le plus important dans l'approfondissement des travaux miniers.

Je ne partage pas cette opinion, et j'estime que bien que la température croissante soit certainement une gêne dans les exploitations à grande profondeur, il sera vraisemblablement loisible d'atténuer cet inconvénient avec les moyens dont dispose l'art des mines.

A mon avis, c'est la mauvaise qualité des terrains et, partant, le maintien des galeries qui constitueront, comme ils le constituent déjà d'ailleurs maintenant, la plus grande difficulté pour les exploitations profondes.

Pour ce qui est de la température, il est impossible de se faire une idée de celle qu'on rencontrera en s'approfondissant. En effet, la mesure du degré géothermique est entachée de telles erreurs qu'il est difficile d'établir des prévisions sur une base semblable d'appréciation. D'autre part, la composition même des massifs auxquels on a affaire joue un rôle considérable. Suivant que le terrain houiller est régulier ou failleux, suivant qu'il affleure au sol ou qu'il est recouvert de morts-terrains aquifères, le degré géothermique peut varier dans d'assez fortes proportions. Nous en avons des exemples en Belgique même, où les terrains sont généralement plus chauds dans le bassin de Mons, surmonté de morts-terrains aquifères, que dans le bassin de Charleroi, où ces morts-terrains n'existent pas.

L'entretien des galeries à grande profondeur joue un rôle d'autant plus considérable qu'il est nécessaire d'y faire circuler un volume d'air important. Si cet entretien devient difficile, on sera limité dans le

champ susceptible d'être exploité par un siège. Or, c'est précisément ce champ qu'il faut essayer d'agrandir le plus possible, étant données les dépenses énormes nécessitées par l'installation d'un siège à grande profondeur.

Dans la pratique actuelle, on prend les exploitations en descendant par des étages successifs; il en résulte qu'à un étage déterminé on a au-dessus de soi un massif de roches houillères disloquées qui ne présentent par elles-mêmes aucune résistance. Cette situation est encore aggravée si le houiller est surmonté de morts-terrains ou coupé de failles importantes. On comprend aisément qu'avec le système des exploitations prises en descendant, on doive fatalement arriver à une profondeur à laquelle il devient matériellement impossible d'entretenir les galeries souterraines. Cette profondeur est évidemment très variable, suivant les circonstances du gisement et les systèmes d'exploitation. Quoi qu'il en soit, et dans tous les cas, on finit toujours par y arriver.

On avait fondé antérieurement beaucoup d'espoir sur le remblayage hydraulique, dans le but de soutenir les terrains déhouillés, mais le calcul et l'expérience ont rapidement démontré que ce système n'était pas applicable chez nous sur une vaste échelle à grande profondeur.

Puisqu'une des causes de la mauvaise qualité des terrains dans ces niveaux inférieurs semble résider dans les exploitations du dessus, il vient tout de suite à l'idée de changer le principe même des exploitations et de prendre celles-ci en montant.

Partant de là, j'ai étudié, pour certains charbonnages de Charleroi et de la Campine, une méthode consistant à porter immédiatement les travaux à grande profondeur. En ce point, on ouvrirait un étage dont les galeries seraient solidement établies par bétonnage ou un autre revêtement solide. De cet étage on monterait dans l'exploitation par des puits intérieurs qui permettraient la descente des produits par la gravité. On aurait ainsi, au-dessus des travaux, pendant la plus grande partie de l'exploitation, une masse épaisse de roches vierges dont la solidité permettrait un entretien relativement économique des galeries.

Le but de cette communication étant simplement de signaler un nouveau système d'exploitation, je n'entrerai pas dans des détails plus précis, qui ne seraient d'ailleurs pas à leur place ici.

Découverte de bone-beds à ostracodermes dans le Taunusien à l'Est de la Meuse,

par Ét. ASSELBERGHS.

Des débris d'ostracodermes ont été signalés aux environs de Binche, de Thuin et de Landelies dans les quartzites gris et schistes foncés du Taunusien ⁽¹⁾. Nous avons découvert dernièrement de nombreux débris de poissons dans des roches analogues et de même âge aux environs de Huy et dans le massif de la Vesdre. Ils sont englobés dans du grès quartzite ou du quartzite gris clair et constituent de véritables bone-beds. À première vue, on peut les confondre aisément avec des macules ou nodules schisteux noirs si fréquents dans les quartzites de cet étage; mais un examen attentif à la loupe permet de reconnaître la structure finement fibreuse des plaques osseuses. Les débris sont souvent disposés suivant la stratification, de telle sorte que sur la tranche de la roche, de fines linéoles noires, parallèles, se détachent sur le fond gris du quartzite; elles se présentent, dans ce cas, comme des couches extrêmement minces d'anthracite.

De nombreux blocs de quartzite avec poissons se trouvent dans les déblais du tunnel de Ben-Ahin (Huy) que la Compagnie intercommunale bruxelloise des Eaux construit pour l'amenée des eaux du Hoyoux. Ce tunnel traverse, du Nord au Sud, les schistes siluriens, qui présentent un affleurement à la tête de l'ouvrage, l'arkose et les schistes bigarrés du Gedinnien et ensuite un complexe gréso-schisteux formé de quartzites gris et de schistes foncés et appartenant au Taunusien. Les travaux sont arrêtés à ce niveau. Les schistes renferment *Haliserites Dechenianus*; les quartzites sont pétris de débris d'ostracodermes; nous y avons trouvé aussi un bouclier, malheureusement très déformé, mais qui, en raison de ses grandes dimensions, pourrait bien appartenir à *Pteraspis dunensis*. Le tunnel étant inaccessible pour le moment, il ne nous est pas possible de préciser la position des couches fossilifères au sein du complexe taunusien.

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII, 1919, pp. m64, m70, m80 et B160.

Le second gîte se trouve dans le vallon de la Borchène, affluent de la Gileppe, dans une ancienne excavation creusée parallèlement au chemin de la rive droite, à 450 mètres de la route de la Gileppe. On y observe du grès quartzite gris avec débris de poissons, du grès vert, des schistes bleus à végétaux et une roche poudingiforme à ciment schisteux. Ces roches appartiennent à la partie supérieure du Taunusien qui, dans le massif de la Vesdre, est franchement néritique, comme nous avons eu l'occasion de le montrer lors de la Session extraordinaire de la Société belge de Géologie ⁽¹⁾ ; la présence de bone-beds ne fait que renforcer cette opinion.

Nos recherches apportent ainsi de nouvelles données au sujet de l'horizon paléontologique du Taunusien, qui paraît constant sur tout le bord Nord du bassin de Dinant et dans le massif de la Vesdre.

(1) Voir la coupe du Dévonien de la Gileppe dans le *Compte rendu*, t. XXIX, pp. 220-231.

SEANCE MENSUELLE DU 18 MAI 1920.

Présidence de M. A. Rutot, membre du Conseil.

Le procès-verbal de la séance du 20 avril est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. ROBERT DE LEENER, étudiant en sciences à l'Université de Bruxelles, présenté par MM. M. Leriche et V. Van Straelen.

Dons et envois reçus :

6989. **Grandori, L.** Sulle affinità delle Pteropsida fossili. Studio critico. Padova, 1915. Extr. in-8° de 33 pages.
6990. **Grandori, L.** Su di un seme mesozoico di Pteridosperma e sulle sue affinità con forme paleozoiche e forme viventi. Padova, 1915. Extr. in-8° de 12 pages et 1 planche.
6991. **Pellegrini, G.** et **Battaglia, R.** Scoperte di antichità Barbariche nel Veneto. Tombe Barbariche di Dueville. Padova, 1917. Extr. in-8° de 14 pages.
6992. **Rodighiero, A.** II Neocomiano dei dintorni di Gallio (Sette comuni). Nota preventiva. Padova, 1915. Brochure in-8° de 5 pages.
6993. **Stefanini, G.** Specie nuove del Miocene veneto. Padova, 1915. Extr. in-8° de 14 pages.
6994. **Toni, A.-De.** Sulla Fauna Triasica di Valdepena (Cadore). Nota preventiva. Padova, 1913. Extr. in-8° de 6 pages.
6995. **Gortani, M.** La Frana di Clauzetto (marzo-aprile 1914). Venezia, 1915. Extr. in-8° de 22 pages et 9 planches.

6996. **Fabiani, R. e Stefanini, G.** Sopra la natura e la distributizione della rocce terziarie della Venezia. Venezia, 1916. Extr. in-8° de 23 pages et 1 carte.
6997. **Fabiani, R.** I brachiopodi del Terziario veneto. Notizie sommarie. Padova, 1913. Extr. in-8° de 6 pages.
6998. **Fabiani, R.** Sulla posizione degli strati con « Nummulites Brongniarti » di Ronca nella serie sedimentaria del Veronese e deduzioni cronologiche che ne derivano. Verona, 1914. Extr. in-8° de 6 pages.
6999. **Fabiani, R.** Nota preventiva sui Mammiferi Quaternari della regione Veneta. Padova, 1914. Extr. in-8° de 10 pages.
7000. **Fabiani, R.** Prespetto stratigrafico, riassuntivo e comparativo del Terziario inferiore del Veneto. Padova, 1915. Extr. in-8° de 7 pages.
7001. **Fabiani, R.** Sul Terziari dell'Alta Val di Non (Trentino). Padova, 1919. Extr. in-8° de 7 pages.
7002. **Fabiani, R.** Guida geologica delle colline di Verona. Verona, 1919. Extr. in-8° de 14 pages, 5 planches et 1 carte géologique.
7003. **Fabiani, R. e Stefanini, G.** Sopra alcuni fossili di Derna e sull'età dei Calcari di Slonta. Padova, 1913. Extr. in-8° de 10 pages.
7004. **Battaglia, R.** Nota preliminare sul Paleolitico della Venezia Giulia. Padova, 1915. Extr. in-8° de 14 pages.
7005. **Caffaratti, M.** Il Bacino del Chiampo. Venezia, 1913. Extr. in-8° de 45 pages et 6 planches.
7006. **Dal Piaz, G.** Edoardo Suess. (Nota commemorativa). Venezia, 1914. Extr. in-8° de 7 pages.
7007. **Dal Piaz, G.** Descrizione geologica del bacino della Piave. Venezia, 1918. Extr. in-8° de 38 pages.
7008. **Fabiani, R.** I bacini dell'Alpone del Tramigna e del Progno d'Illasi nei Lessini medi. Venezia, 1918. Extr. in-8° de 60 pages et 10 planches.

Communications des membres :

Note sur *HOMARUS PERCYI*, P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur),

par V. VAN STRAELEN.

La présence du genre *Homarus* dans l'argile de Boom est connue depuis longtemps. Dès 1872, P.-J. Van Beneden ⁽¹⁾ donnait le nom d'*Homarus Percy* à une pince de grande taille, provenant de Rupelmonde.

Grâce à l'obligeance de M. l'avocat Ed. Bernays, d'Anvers, j'ai pu étudier des pinces d'*Homarus Percy* qui font partie de ses collections et dont le bel état de conservation permet de compléter la description de P.-J. Van Beneden et de préciser les caractères de l'espèce. On sait que chez *Homarus*, l'hétérochélie est la règle. Une pince, généralement celle de gauche, est une pince sensitive et chercheuse, plus longue et plus effilée que celle de droite, qui, elle, est une pince broyeuse plus lourde et plus massive. De plus, les tubercules qui garnissent les bords opposés du propodite et du dactylopodite sont différents chez les deux pinces d'un même individu, et cela, dès le jeune âge de l'animal. Il en est de même chez *Homarus Percy*.

Parmi les matériaux de la collection Bernays se trouvent deux pinces particulièrement bien conservées : une pince gauche à peu près complète et un fragment important d'une pince droite.

La première pièce dont je dispose est constituée par un fragment du carpopodite, le propodite dont il ne manque qu'une portion de l'index, enfin le dactylopodite dont la partie antérieure est absente, le tout provenant de la première patte thoracique gauche. Le test est fissuré, permettant de mesurer son épaisseur, qui varie de deux à trois millimètres et indiquant que l'échantillon a été faiblement écrasé. Il y a de plus un encroûtement partiel de pyrite.

La largeur du propodite est d'environ 11 centimètres sous l'articu-

(1) P.-J. VAN BENEDEN. *Sur la découverte d'un homard fossile dans l'argile de Rupelmonde*. (BULL. ACAD. ROY. DE BELG., t. XXXIII, 1872, pp. 316-321, 1 pl.)

lation dactylopodiale et d'environ 7 centimètres à l'origine de l'index, la longueur totale du propodite complet ayant dû atteindre 40 centimètres environ. Ces dimensions dépassent celles du plus grand exemplaire mesuré de l'actuel *Homarus americanus*, qui fournit les individus de plus grande taille. Elles correspondent à un individu mesurant environ 60 centimètres depuis l'extrémité du rostre jusqu'à l'extrémité du telson.

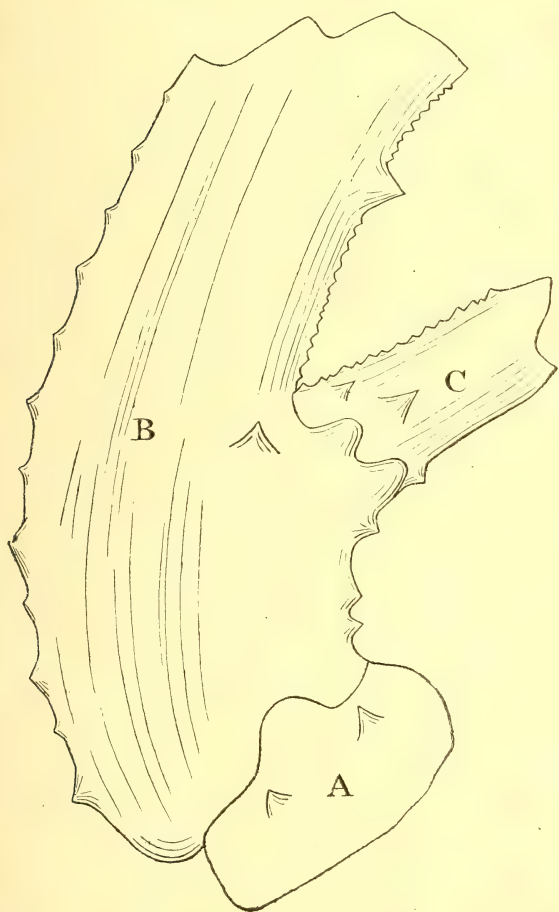


FIG. 1. — Pinça droite de *Homarus Percyí*, P.-J. Van Beneden, vue par la face supérieure.

Échelle 1/2.

Localité : Boom.

Collection Ed. Bernays,
Anvers.

A. Carpopodite.

B. Propodite

C. Dactylopodite.

En bordure de l'articulation avec le propodite et à la face supérieure, le carpopodite présente deux épines, de taille inégale, la plus forte étant la plus interne. Malgré l'encroûtement de pyrite, l'articulation carpo-propodiale, si caractéristique chez les Homards, est suffisamment visible. On remarque, surtout à la face inférieure, un processus articu-

laire carpal qui recouvre partiellement la base du propodite. De même, à la face supérieure du carpe, devait exister un processus articulaire qui s'étendait sur la partie proximale du propodite. Ces deux processus recouvraient l'articulation, rattachant ainsi fermement la pince au carpopodite. La pince était capable de pivoter sur le carpe dans un plan horizontal, mais du vivant de l'animal, il était impossible de l'en détacher sans briser les processus articulaires du carpopodite. Un dispositif plus perfectionné existe d'ailleurs chez les Homards actuels.

Le propodite est boursoufflé. Son bord externe est garni de deux rangées alternantes d'épines, qui paraissent diverger à partir d'une forte épine insérée à peu de distance de l'articulation carpo-propodiale. Le bord interne est pourvu de trois épines, dont la médiane est dirigée vers la face inférieure et les deux extrêmes vers la face supérieure. Une épine se trouve insérée sous l'angle de l'articulation dactylo-propodiale, à faible distance du bord. Quatre processus du propodite assurent la solidité de l'articulation dactylo-propodiale. Ils sont disposés de la façon suivante : un à la face supérieure ; un à la face inférieure ; deux, placés sur le bord interne du propodite, enserrent le bord interne du dactylopropodite.

La face supérieure de l'index présente une faible dépression, dans la région voisine du bord interne. A la face inférieure, cette dépression constitue un véritable sillon. Elle part du bord externe du propodite, va en s'approfondissant, s'écarte graduellement du bord externe et, arrivée à hauteur de l'angle articulaire, pénètre dans l'index, qu'elle partage en deux régions sensiblement égales. La région interne conserve une épaisseur normale ; la région externe constitue une gouttière qui se relève légèrement vers le bord externe en une sorte de bourrelet.

Le bord interne de l'index du propodite est garni de deux rangées de tubercules épineux, la rangée supérieure étant la plus forte. Chacune de ces rangées est constituée par des tubercules épineux, paraissant incurvés vers le haut et insérés de façon à ce que des épines plus développées alternent avec des épines de petite taille. A une certaine distance de l'angle articulaire se trouve inséré un tubercule très puissant, véritable éperon.

Le dactylopropodite est fortement encroûté de pyrite. Il est muni de trois fortes épines, tout près de l'articulation avec le propodite. Deux de ces épines sont insérées, l'une à la face supérieure, l'autre à la face

inférieure, faisant face chacune à un processus articulaire du carpopodite. L'épine, placée sur le bord interne du dactylopodite, est enserrée par les deux processus articulaires du propodite. Le bord externe du dactylopodite, c'est-à-dire le bord opposé au bord denticulé de l'index du propodite, est occupé par une rangée de denticules, alternativement grands et petits.

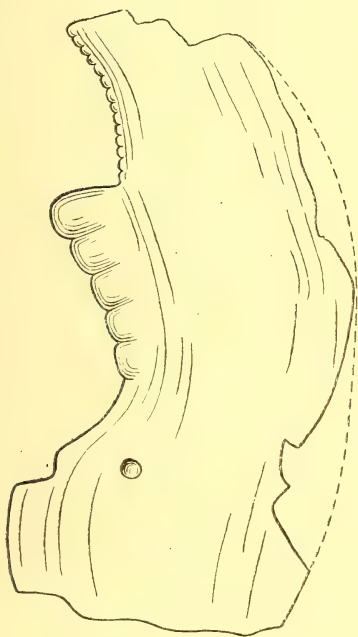


FIG. 2. — Pinça gauche de *Homarus Percyj*, P. J. Van Beneden, vue par la face supérieure.

Échelle 1/2.

Localité : Niel.

Collection Ed. Bernays
Anvers.

Cette pinça a été trouvée à Boom par M. l'avocat Ed. Bernays.

La planche qui accompagne le travail de P.-J. Van Beneden montre nettement qu'il s'agit de la patte gauche, alors que cet auteur a cru se trouver en présence d'une patte droite.

Les débris d'une autre pinça sont moins complets, cependant suffisants pour montrer qu'ils proviennent d'une patte droite. C'est une pinça broyeuse, comme l'indiquent les tubercules puissants qui garnissent le bord interne de l'index du propodite. Chez les Homards actuels également, la pinça droite est généralement broyeuse.

La pièce, constituée uniquement par des portions du propodite, a été écrasée. On voit encore une épine sous l'angle de l'articulation dactylo-propodiale. Il est possible d'observer des parties conservées des processus articulaires dactylo-propodiaux. A la face inférieure, des

parties importantes de la gouttière inférieure de l'index sont conservées. Le renflement de la région de l'index voisine du bord interne est bien visible.

Le bord interne de l'index est garni de deux séries successives de tubercules. La première série, à partir de l'articulation, est constituée par cinq gros tubercules qui se relèvent en arc de cercle de l'arrière vers l'avant, en constituant ainsi une surface broyeuse. Les surfaces des tubercules s'aplanissent de l'avant vers l'arrière, le tubercule antérieur formant éperon. La seconde série, la plus antérieure, est constituée par un nombre plus considérable de petits tubercules à surface plane, disposés en arc de cercle.

Cette pince a été trouvée à Niel.

Notes sur le Synclinal de l'Eifel à Cugnon,

par Ét. ASSELBERGHS,
Géologue au Service géologique.

Dans notre étude sur le Dévonien inférieur de la région Sud-Est de l'Ardenne belge (1), nous disions que les phyllades ardoisières du Hundsrückien supérieur, qui constituent le noyau du synclinal de l'Eifel aux environs de Neufchâteau, de Saint-Médard et le long de la route des Ardoisières, disparaissaient entre Cugnon et Auby et étaient remplacés par les quartzophyllades fossilifères du Hundsrückien inférieur. Il en résultait que le noyau du synclinal passe près de Cugnon, comme le pensait André Dumont, et non pas plus au Sud, aux environs d'Herbeumont. Cette dernière hypothèse, mise en avant par J. Gosselet et appliquée par V. Dormal au lever de la carte géologique au $\frac{1}{40.000}$, a été défendue à plusieurs reprises par M. P. Fourmarier (2). Dans sa dernière note sur le sujet, celui-ci objecte à notre manière de voir qu'il n'existe pas aux environs de Cugnon une répétition de part et d'autre de l'axe d'un synclinal mais une modification du facies (3).

Des observations, que nous avons faites récemment dans la région

(1) *Mém. de l'Inst. géol. de l'Univ. de Louvain*, t. I, 1913, pp. 1-175, 3 pl.

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVIII, 1911, pp. B269-B277; t. XLI, 1914, pp. B325-B332.

(3) *Ibid.*, p. B329.

en question, sont venues compléter les données trop peu nombreuses que nous possédions en 1912; elles achèvent de prouver, à l'évidence, qu'il existe bien un synclinal à Cugnon et que le sous-sol d'Herbeumont appartient au flanc Sud de ce synclinal. La description de nos observations et la justification de notre manière de voir paraîtront dans le tome II des *Mémoires* de l'Institut géologique de l'Université de Louvain. Nous nous contenterons de formuler dans cette note les conclusions de notre étude.

La bande de phyllades ardoisiers de Neufchâteau (Hundsrückien supérieur) qui forme, comme nous l'avons montré, le noyau du bassin de l'Eifel, au méridien de Bertrix, va en se resserrant vers l'Ouest. Unique jusqu'à la Maljoyeuse, elle se divise ensuite en quatre digitations, séparées l'une de l'autre par des quartzophyllades calcaireux fossilifères du Hundsrückien inférieur. Les deux bandes septentrionales sont assez courtes et n'atteignent pas le méridien de la station de Cugnon-Mortehan, où l'on trouve, sur le prolongement de leur direction, les couches fossilifères du Hundsrückien inférieur. La troisième digitation de phyllades est une bande longue et étroite dans laquelle sont ouvertes les ardoisières de Wilbauroche et de Linglé; la dernière, plus large, forme la hauteur de Fallimont, affleure à l'entrée Nord du tunnel de la Côte Champion et dans l'agglomération de Mortehan. Les deux bandes méridionales disparaissent au méridien de Cugnon; sur leur prolongement affleurent les quartzophyllades calcaireux fossilifères. Les couches du Hundsrückien inférieur qui séparent et contournent les diverses digitations de phyllades ont fini ainsi par se confondre en une bande unique; elles constituent, dès lors, le noyau du bassin de l'Eifel jusqu'à sa disparition sous le Jurassique de Mézières. Au Nord du Hundsrückien inférieur affleurent les phyllades et quartzites taunusiens d'Alle, d'Auby et d'Orgéo; au Sud, on trouve des roches de même âge aux environs d'Herbeumont et de Suxy.

L'alternance des deux assises du Hundsrückien entre Cugnon et la Maljoyeuse peut s'expliquer aisément par l'existence de plis renversés, l'inclinaison des couches étant généralement vers le Sud. Il est évidemment difficile de retrouver la charnière de plis dans un complexe constitué de phyllades et de quartzophyllades finement feuilletés, mais il est hors de doute que le Siegenien de la région est affecté de nombreux plis qui deviennent visibles dès qu'on entre dans les phyllades et quartzites du Taunusien.

Le coup d'œil d'ensemble sur le bassin de l'Eifel, qui terminera notre

exposé détaillé, confirmera notre manière de voir et montrera que l'axe du pli, entre la frontière franco-belge et Neufchâteau, passe par Bagimont, un peu au Nord de Poupehan, par le mont de l'Épine, au Nord de Dohan, par Cugnon, Wilbauroche et au Sud de Saint-Médard; le pli a donc une direction sensiblement Est-Ouest, jusqu'au méridien de Neufchâteau.

Documents sur le massif de Boussu,

par X. STAINIER.

Le lambeau de poussée de Boussu est mal connu, malgré son importance, car il est presque partout recouvert de morts-terrains. Au cours des études que je poursuis sur le charbonnage de l'Ouest de Mons j'ai recueilli des données que je livre à la publicité :

Tranchée de Warquignies. — Durant la guerre les Allemands ont élargi la voie ferrée de Mons à Dour et l'on a mis à nu une remarquable coupe dans la tranchée ⁽¹⁾ entre la gare de Warquignies et le ruisseau du Hanneton, sur son talus Nord. Les deux tiers de la coupe du côté de l'Est montrent les marnes turoniennes déjà obscurcies, mais brusquement, on voit ces marnes blanchâtres buter contre des bancs épais de poudingue, soit par faille, soit parce que ce poudingue formait une falaise à l'époque crétacée. Ce poudingue incline d'abord d'environ 10° au Nord-Nord-Ouest, puis plus à l'Ouest l'inclinaison augmente jusqu'à 20° et le pendage se fait presque vers l'Ouest.

Environ 8 mètres de poudingue sont visibles et la roche présente une ressemblance complète avec le poudingue de Tailfer : Ciment vert clair et abondants cailloux parfois volumineux de quartz et de quartzites schisteux siluriens gris-vert. Il est probable que le versant Ouest du mamelon qui s'étend au Nord de la tranchée est formé par un affleurement de primaire, si l'on en juge par l'abondance des fragments de roche de cet âge qui jonchent le sol. Dans un talus on voit un gros bloc de poudingue, peut-être en place et incliné au Sud. Entre ce bloc

(1) Cette coupe a déjà été décrite sommairement par J. CORNET. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLII, 1919, Mém. p. 142.)

et la tranchée, dans une dépression du terrain, on voit quantité de plaquettes de schiste silurien.

S'il en est bien ainsi, ces deux pendages de poudingue de Boussu surmontés de silurien consitueriaient un bassin renversé qui serait l'extrémité Est du bassin déjà signalé dans ce massif. L'envoyage vers l'Ouest de ce bassin serait assez fort, car le puits Avant-Garde, qui n'est qu'à 250 mètres à peine à l'Ouest de la tranchée, n'a recoupé le poudingue qu'à 55 mètres.

Carrières du Hanneton. — Le charbonnage a fait rouvrir, pour les étudier, les deux anciennes carrières sur la rive droite du ruisseau. La plus au Nord montre des schistes jaunâtres terreux surmontés d'un gros banc de même roche plus compacte avec des noyaux de calaire bleu impur fossilifère. J'y ai recueilli un hypostome de trilobite. Les roches inclinent d'environ 10° au Nord-Est. A environ 40 mètres au Sud une autre carrière montre des masses mal stratifiées de calcaire noir-bleu avec intercalations de calschiste noir. Aucune allure n'est visible. L'aspect de ces roches est bien frasnien ou givetien. Des recherches de fossiles dans la carrière Nord trancheraient la question de l'âge de ces roches, vraisemblablement frasniennes, d'après les fossiles rencontrés sur le versant Nord du lambeau, au puits domestique Balant.

Dumont signale que le calcaire du ruisseau du Hanneton a une inclinaison de 40°. L'inclinaison de 10° que montre la carrière prouve qu'il y a des ondulations dans le Dévonien de ce massif et que la carrière nouvelle n'a pas été creusée au point où existaient les anciennes.

Puits Sentinelle. — A. Dumont, dans ses notes de voyage, donne la coupe du puits et indique qu'il a traversé 25 mètres de calcaire avant d'entrer dans le houiller, sous 18^m50 de morts-terrains (pl. St-Ghislain n° 1544 bleu). Plus tard G. Arnould, Briart et Cornet, dans leurs travaux bien connus, n'indiquent plus que 15 mètres de calcaire. L'explication de cette contradiction apparente se voit aisément sur les coupes du charbonnage. Il y a deux puits au siège Sentinelle n° 5. L'un a recoupé 15 mètres et l'autre, au Nord du précédent, a recoupé 25 mètres de calcaire. Cela concorde avec l'inclinaison de 50° au Nord que Dumont donne au calcaire dans ses notes. Les puits n'étant pas muraillés, on a pu me procurer des échantillons de ce calcaire. C'est une roche noir-bleu avec nombreuses veines et lamelles de calcite et joints de schiste noir luisant charbonneux. Il y a des intercalations de calschiste noir

terne. Cette roche ne ressemble guère au calcaire frasien, mais plutôt à un calcaire carbonifère. Cependant on y voit ces taches de calcite devenant blondes par exposition à l'air, que Dumont considère comme caractéristiques des calcaires dévoniens.

Puits Vedette. — On sait que ce puits est entré directement dans le Houiller, mais qu'un bouveau N, à l'étage de 436 mètres, a recoupé le calcaire. Dernièrement, en élargissant le puits d'air de la pompe à feu située tout près et à l'ouest du puits Vedette, on a recoupé, dans la paroi Nord entaillée pour l'élargissement, le biseau terminal Sud du massif calcaire. M. Scuttenair, ingénieur divisionnaire qui a observé ce fait important, m'a communiqué la coupe qu'il a levée. Voici cette coupe :

Ergeron.	5 ^m 00
Tr2 <i>sx.</i> Sable glauconifère	1.00
Tr2 <i>sx.</i> Sable glauconifère avec cailloux.	2.50
Tr2 <i>a.</i> Marne bleue avec petits cailloux roulés	0.50
Tr2 <i>a.</i> Marne jaune avec gros cailloux siliceux	0 60

Toutes les formations ci-dessus inclinent au Sud de 15° :

Tr2 <i>a.</i> Craie avec amas de marne jaune et de concrétions siliceuses et poches de sable glauconifère	6.30
Tr1 <i>a.-b.</i> Marne blanche avec concrétions crayeuses un peu glauconifères. A la base, marne bleue	5.00
	21 ^m 00

La base des morts-terrains incline au nord de 10°.

Calcaire noir-bleu passant vers le bas à du calcaire pourri. Inclinaison Nord = 50°.

Épaisseur maximum : 5^m80.

En l'absence d'échantillons j'ai considéré les formations glauconifères comme un produit d'altération des fortes toises et des rabots, ce que confirme l'allure inclinée et les poches de ces dépôts. Ce pourrait être un lambeau de Landenien inférieur.

Tenant compte de cette recoupe et de celle du bouveau de 436 mètres, on voit que l'inclinaison Nord de la faille de Boussu = 50°. M. Watteyne, qui a visité le bouveau de 436 mètres lors de la recoupe du calcaire, ayant constaté que la faille avait là une inclinaison de 22°, on doit en déduire que l'inclinaison de la faille doit être variable. Par suite de la rencontre du calcaire près des orifices des puits Sentinelle

et Vedette, il est possible de tracer assez exactement la limite Sud du lambeau de Boussu, aux environs. Mais nous ferons observer que le biseau Sud du lambeau est assez fortement rongé par la terminaison orientale de la cuvette crétacée que Gosselet appelle la cuve de St-Aybert.

Le prétendu calcaire du puits n° 4 d'Hornu-et-Wasmes. — Dans une note que l'ingénieur Chèvremont avait fournie à d'Omalius et qu'il a insérée dans un de ses travaux (*Mémoire pour servir à la description géologique des Pays-Bas, etc.* Namur, 1828, p. 166), il parle de la recoupe du calcaire à un puits qui ne peut être que le puits Sentinelle, quoiqu'il le place par erreur à 800 mètres des carrières du Hanneton, alors qu'il n'en est qu'à 400 mètres. Après avoir décrit cette recoupe, il ajoute : « A un quart de lieue de ce puits on en a creusé un autre pour l'extraction de la mine d'Hornu-et-Wasmes et l'on y a traversé le calcaire dont il s'agit. » Plus loin il ajoute : « Ce calcaire a été trouvé à une lieue environ au Nord-Ouest du Bois de Boussu ; un trou de sonde, que l'on a enfoncé dernièrement près de Thulin, a traversé 11 mètres de calcaire bleu puis 7 mètres de couches de grès et de schiste houillers. » Si ces renseignements de Chèvremont étaient exacts et surtout si l'on pouvait repérer les points qu'il désigne d'une façon si vague, ils fourniraient de précieuses données sur les limites Est et Nord du massif. Malheureusement il semble qu'un doute très motivé soit nécessaire.

Je possède une copie écrite de la main de M. E. Dejaer d'une lettre adressée à M. G. Arnould par M. Delhaise, ancien directeur d'Hornu-et-Wasmes, qui a visité l'avaleresse du St-Homme avec A. Dumont. Voici ce qu'il dit de ces deux points cités par Chèvremont : « La note de Chèvremont... fait allusion au puits n° 4 d'Hornu-et-Wasmes, creusé vers 1826. Quelque temps après mon entrée à Hornu-et-Wasmes, j'eus l'occasion de voir les terrains situés au-dessous du crétacé à ce puits ... Voici ce que j'écrivais dans un rapport du 31 mai 1848 : Les travaux de revêtement en maçonnerie se font ... immédiatement sous le cuvelage. On a repris 0^m,61 sur la paroi méridionale du puits ... Il est certain que s'il y avait eu du calcaire je l'aurais vu, car je surveillais... les travaux de très près, et mon attention sur ce point avait été éveillée par M. P. Corbisier, mon régisseur, qui m'avait dit que le chef-porion Putsage lui avait montré un morceau de pierre qu'il croyait être du calcaire provenant de l'enfoncement du

puits vers 1827 ou 1828. Or, j'affirme n'avoir pas vu de calcaire en ce point, mais bien du grès houiller irrégulier. Je n'ai pas connaissance d'un sondage enfoncé à une lieue au Nord-Ouest du Bois de Boussu avant 1828 ... Cela m'étonne beaucoup, car j'ai fait tant de recherches sur Belle-Vue, j'ai pris tant de renseignements aux anciens et jamais je n'ai entendu parler de ce travail.

Malgré la grande autorité qui s'attache au nom de M. Delhaise, nous ne sommes pas convaincu de l'inexactitude des renseignements de Chèvremont. Le fait que M. Delhaise n'avait pas connaissance du sondage de Thulin ne prouve nullement qu'il n'ait pas existé. On sait en effet avec quelle rapidité le souvenir de ce genre de travaux disparaît, et c'était encore bien pis jadis, où l'on ne tenait pour ainsi dire aucune note des travaux de recherche. Quant au puits n° 4, l'exemple tout récent de la recoupe du calcaire à la pompe à feu de Vedette montre que le fait de ne pas avoir rencontré le calcaire lors de l'élargissement de la paroi méridionale du puits n'est pas probant. En effet, si l'on répare plus tard la paroi Sud de la pompe à feu on pourra aussi dire que c'est à tort que j'ai signalé le calcaire à ce puits, car il n'a été visible que sur la paroi Nord. Le même fait peut s'être présenté à Hornu-et-Wasmes, d'autant plus que Chèvremont dit expressément qu'il avait peu de puissance, ce qui indiquait que c'est à peu près à cet endroit que le calcaire se termine vers l'Est.

Des recherches ultérieures éclairciront peut-être ces deux points.

SEANCE MENSUELLE DU 15 JUIN 1920.

Présidence de M. A. Hankar - Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 18 mai est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. l'abbé FÉLIX DEMANET, docteur en sciences, à Namur, présenté par MM. H. de Dorlodot et A. Salée.

Il signale, parmi les ouvrages reçus, le premier numéro de la *Revue de Géologie*. Cette Revue, publiée sous les auspices de la Société géologique de Belgique, donne le résumé de tous les travaux qui paraissent sur la Géologie et sur les sciences connexes, dans les pays de l'Entente et dans les pays neutres.

Dons et envois reçus :

- 7009. Asselberghs, Ét. Observations géologiques dans le Bassin du Kwango (partie Sud-Ouest du Bassin du Kasai). Liège, 1920, Extr. in-8° de 32 pages et 1 planche.
- 7010. Henderson, J. Mokau Subdivision; The Taranaki Coalfield. Wellington, 1919. Extr. in-8° de 7 pages.
- 7011. Montessus de Ballore (de). Du rôle comparé des diverses nationalités dans les progrès de la sismologie moderne. Modène, 1916. Extr. in-8° de 12 pages.
- 7012. Montessus de Ballore (de). La astrologia en la sismologia contemporanea. Tortosa, 1919. Extr. in-8° de 3 pages.
- 7013. Montessus de Ballore (de). The So-called Luminous Phenomena of Earth-Quakes, and the Present State of the Problem. Washington, (?) 1914. Extr. in-8° de 4 pages.
- 7014. Montessus de Ballore (de). The seismological work of John Milne. Washington, ? 1914. Extr. in-8° de 24 pages.
- 7015. Montessus de Ballore (de). Bibliografía general de Temblores y Terremotos. Primera Parte: Teorias sismologicas; Effectos Geologicos de los Terremotos. Catalogos sismicos Mundiales. Santiago de Chile, 1915. Extr. in-8° de 115 pages.

7016. Montessus de Ballore (de). Bibliografia general de Temblores y Terremotos. 2^o Parte : Europa septentrional y central. Santiago de Chile, 1915. Extr. in-8^o de 134 pages.
7017. Montessus de Ballore (de). Bibliografia general de Temblores y Terremotos. Cuarte Parte. Asia, Africa y Oceania. Santiago de Chile, 1916. Extr. in-8^o de 108 pages.
7018. Montessus de Ballore (de). Bibliografia general de Temblores y Terremotos. Quinte Parte : America, Tierras Antarticas y Oceanos. Santiago de Chile, 1916. Extr. in-8^o de 148 pages.
7019. Montessus de Ballore (de). Bibliografia general de Temblores y Terremotos. Sexta Parte. Fenomenos accesorios ; El movimiento sismico ; Relaciones con otros fenomenos naturales ; Arquitectura sismica ; Literatura sismica ; Historia de la sismologia ; Miscelaneas. Santiago de Chile, 1917, Extr. in-8^o de 928 pages.
7020. Montessus de Ballore (de). Bibliografia general de Temblores y Terremotos. Septima Parte : Primera Entrega : 1a, 2a, y 3a Partes. Santiago de Chile. Extr. in-8^o de 173 pages (1917).
7021. Morgan, P.-G. The Spitting of the Mangatini-Matipoe Coal-seam, Bulter-Mohihinui Coalfield. The Application of a Change-of-volume Factor to the Correlation of Coal-seams and coalbearing Strata. Wellington, 1919. Extr. in-8^o de 4 pages et 1 planche.
7022. Morgan, P.-G. Graphite in New Zealand. Wellington, 1919. Extr. in-8^o de 12 pages.
7023. Morgan, P.-G. Talc, Manganese-ore, Clay and Fullers' Earth, and Oil shale in New Zealand. Wellington, 1919. Extr. in-8^o de 9 pages.
7024. Morgan, P. G. Permo-Carboniferous (Maitai) Rocks of the Eastern Part of the South Island of New Zealand. Wellington, 1919. Extr. in-8^o de 3 pages.
7025. Morgan, P.-G. Chrome-iron Ore, Mica and Tungsten-ore in New Zealand. Wellington, 1919. Extr. in-8^o de 8 pages.
7026. Renier, A. Le toit du Houiller de la Campine dans les recoupes des puits de mines. Bruxelles, 1920. Extrait in-8^o de 9 pages et 1 figure.
7027. Salée, A. Le genre *Aulophyllum* Edwards et Haime, en Belgique. Bruxelles, 1919. Extr. in-8^o de 3 pages. Les « *Fistulipora* » globuleux du Dévonien moyen de la Belgique. Note préliminaire Bruxelles, 1919. Extr. in-8^o de 3 pages et 4 figures.
7028. Salée, A. Sur un genre nouveau de Tétracoralliaires (*Dorlodotia*) et la valeur stratigraphique des Lithostrotion. Louvain, 1920. Broch. in-8^o de 12 pages et 6 figures.

Communications des membres :

M. F. HALET fait une communication sur le Pliocène récent dans le Nord de la Campine (1).

M. A. HANKAR-URBAN soumet à l'examen des membres présents cinq fragments d'une même partie de porphyrite de Quenast contenant une enclave qui offre des particularités non encore rencontrées jusqu'ici dans la roche en question. Il s'agit d'une enclave repliée quatre fois sur elle-même suivant une forme sinusoïdale (fig. 4). L'épaisseur, très régulière, de l'enclave est de 7 à 9 millimètres et l'amplitude des plis de 48 millimètres. La longueur développée de l'enclave est de 20 centimètres. Sa séparation d'avec la porphyrite même est presque partout parfaitement nette.

L'enclave est constituée par une roche qui présente tous les caractères des taches et des laies (limets des ouvriers) épidotifères de la porphyrite : même couleur jaune verdâtre, même dureté. La ressemblance est complétée par la présence, comme dans ces laies et ces taches, de petits cristaux de pyrite et de quartz.

L'examen en lames minces montre que l'enclave est constituée pour la majeure partie par de l'épidote dont les plages sont aisément reconnaissables à leur forte réfringence et à leurs teintes élevées de polarisation. Ces plages présentent tous les caractères de celles que décrivent de La Vallée-Poussin et Renard dans leur *Mémoire sur les caractères minéralogiques et stratigraphiques des roches dites plutoniennes de la Belgique et de l'Ardenne française* (pp. 52 et 53).

M. Hankar-Urban fait remarquer que si, à sa connaissance du moins, la disposition en plis répétés n'a pas encore été signalée dans les enclaves des roches éruptives, elle n'est cependant pas sans analogue dans les formations filoniennes.

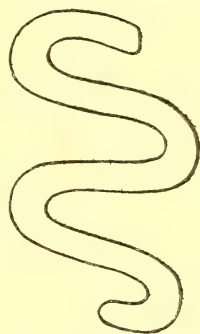


FIG. 4. — Enclave dans la porphyrite de Quenast.

Échelle : $\frac{1}{2}$

(1) Cette communication paraîtra ultérieurement.

Il rappelle en effet que M. Vincent Elsdén, B. Sc., F. G. S., a signalé, dans *The Geological Magazine* (juillet 1904, pages 309 à 315), des dispositions analogues comme formes dans des veines de pegmatite que l'on trouve dans certains granits du Sud de la Suède. Ces veines présentent une succession de plis, petits mais réguliers, qui ne paraissent pas affecter le granit lui-même, et M. Elsdén établit que, sans aucun doute, le contournement de ces plis était antérieur à la consolidation de la masse du granit.

Le savant géologue anglais, après une étude comparative des théories mises en avant jusqu'alors pour expliquer la formation des veines de pegmatite, pense qu'il s'agit de l'injection, dans un magma de granit encore fluide, d'un magma voisin ou d'une partie différenciée du même magma.

Si l'on compare les figures, avec échelles, données par M. Elsdén à l'échantillon présenté, on constate que, pour certaines tout au moins des veines de pegmatite en question, l'ordre de grandeur des contournements répétés des veines de pegmatite n'est pas très différent de celui de l'enclave de la porphyrite de Quenast; mais l'explication que donne M. Elsdén des plissements des veines de pegmatite ne peut en aucune façon s'appliquer aux dispositions de l'enclave de la porphyrite, qui était isolée dans la masse de cette dernière; il ne peut donc être fait appel à une injection provenant de l'extérieur. Il est probable qu'il s'agit d'un fragment de roche entraînée par la porphyrite encore fluide dans son mouvement ascensionnel, fondue mais non dissoute par celle-ci et repliée plusieurs fois par suite des mouvements imprimés à la masse. Toutefois, étant donné le caractère constant de produit d'altération que présente l'épidote à Quenast, tant dans les fissures et les géodes que dans la masse de la porphyrite, M. Hankar-Urban ne croit pas que l'enclave était constituée primitivement par de l'épidote, mais plutôt par une autre roche silicatée qui aura subi l'épidotisation si fréquente dans le gisement en question.

Une étude détaillée à la fois chimique et micro-minéralogique permettrait peut-être d'éclaircir ce point. M. Hankar-Urban mettra volontiers l'échantillon à la disposition de celui de ses collègues qui voudra l'entreprendre.

La géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton,

par A. RUTOT.

Le canal de Bruxelles à Charleroi, avant de passer en tunnel sous la colline au Nord de Godarville, décrit une courbe très prononcée, à concavité dirigée vers le Sud, creusée presque entièrement en tranchée.

Vers le milieu de la concavité se trouve le pont dit de la Fléchère ; à l'extrémité Est se trouve le Pont de Gouy lez-Piéton, et l'excavation située à l'Ouest du premier pont a reçu le nom de Tranchée de la Fléchère.

Or, depuis la construction du canal, la rive Nord de la Tranchée de la Fléchère a une tendance à l'éboulement et le canal se referme progressivement, tandis qu'entre le Pont de la Fléchère et celui de Gouy lez-Piéton, c'est la rive Sud qui manque de stabilité.

D'importants travaux ont été effectués à diverses reprises pour assurer la rigidité de la rive Nord de la Tranchée de la Fléchère et notamment un mur épais en maçonnerie a été construit parallèlement au chemin de halage, au pied de l'escarpement ; mais ce mur s'est rompu sous l'effort des terres et les mouvements continuent à se produire.

Pour se faire une idée exacte de la situation, le service des Ponts et Chaussées a fait forer 42 sondages judicieusement disposés sur les deux rives du canal, de manière à pouvoir établir de nombreuses coupes tant transversales que longitudinales, et, ces sondages ayant été exécutés, j'ai pu dresser les coupes destinées à mettre en évidence la nature et l'allure des couches depuis la surface du sol jusqu'au terrain rocheux primaire.

Avant d'interpréter les coupes obtenues, il est utile d'ajouter qu'entre le Pont de Gouy et celui de la Fléchère, le canal suit le tracé de la vallée du ruisseau le Piéton, tandis qu'à l'Ouest du Pont de la Fléchère, le canal suit la vallée d'un petit affluent du Piéton.

Enfin, notons que la courbe prononcée du canal est due à la présence d'une colline arrondie dont le canal longe la base du versant Sud.

L'ensemble des coupes montre que les terrains ci-dessous désignés

ont été rencontrés suivant l'ordre naturel des superpositions et en commençant par le haut :

1. Remblai épais déposé sur les rives lors de la construction du canal.
2. Alluvions modernes du fond des vallées, argilo-sableuses et tourbeuses, avec faible gravier de fragments de grès bruxellien à la base.
3. Limon argileux dit Hesbayen.
4. Diluvium sableux de basse terrasse, meuble, avec gravier de roches diverses à la base.
5. Au sommet de la colline, traces de sable bruxellien, représenté par de nombreux fragments de grès blanc.
6. Sable fin, meuble, Ypresien.
7. Argile ypresienne grise, sableuse.
8. Sable meuble, vert, Landenien.
9. Alternances d'argile plus ou moins plastique et de sable.
10. Lit de sable grossier, vert, à nombreux gros grains de glauconie.
11. Cailloutis de phthanite noir et de roches diverses, base du Landenien, d'épaisseur variable.
12. Argile noire, ligniteuse, dure, plastique, wealdienne, remplissant des dépressions de la surface du Primaire.
13. Roche primaire, variable, de la transition du Calcaire carbonifère au Houiller : phthanite noir, calcaire siliceux, grès gris très micacé, etc.

La surface du Primaire est très irrégulière et présente parfois des dénivellations très accusées sur une courte distance. A proximité du Pont de la Fléchère, le Primaire se montre immédiatement sous les alluvions modernes du Piéton.

Enfin, ce n'est qu'après maintes hésitations que je me suis décidé à diviser la grande masse argilo-sableuse tertiaire en Ypresien et Landenien, car la séparation n'est pas toujours nette, mais la présence fréquente du sable vert supérieur et du sable grossier à gros grains de glauconie de la base, surmontant un épais cailloutis, le tout à facies Landenien, a entraîné ma décision.

Les coupes montrent que sur la rive Nord du canal, dans la Tranchée de la Fléchère, affleurent largement les alternances nombreuses de sable et d'argile qui constituent la masse principale du Landenien et que le même terrain continue considérablement sous le niveau de la flottaison, la roche primaire se trouvant à grande profondeur.

Ici, le canal traverse un peu d'alluvion moderne, puis s'enfonce dans les alternances landeniennes remplies d'eau et dépourvues totalement

de stabilité. Sous le poids des couches supérieures, la masse landénienne foire et le canal se referme.

Ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, un mur épais a été construit en tranchée au pied de l'escarpement, mais la base de ce mur est restée en plein Landénien boulant, à plusieurs mètres au-dessus du Primaire ou de l'argile noire wealdienne très dure, de telle sorte que les pressions horizontales ont pu continuer à se produire, et le mur s'est ouvert comme les portes d'une écluse.

D'autres dispositions de couches viennent du reste aggraver encore la situation; c'est ainsi qu'en certains points la nappe aquifère amassée dans le sable ypresien supérieur s'écoule latéralement dans la couche de Diluvien sableux très perméable et provoque la formation de suintements considérables au bas de l'escarpement, ce qui est cause d'une humidité persistante qui entretient le manque de stabilité du Landénien.

La rive Sud est généralement stable; elle n'est du reste pas en tranchée, et la pression venant du Nord contrebalance efficacement la faible pression Sud.

Pour ce qui concerne la tranchée comprise entre le Pont de la Fléchère et celui de Gouy lez-Piéton, les mouvements affectent la rive Sud et ont une tout autre cause que pour ce qui concerne la rive Nord de la Tranchée de la Fléchère.

Ici, le canal est creusé en plein dans les alluvions modernes épaisses, argilo-sableuses et tourbeuses du ruisseau le Piéton.

Ces alluvions, à surface plus ou moins concave, sont disposées nettement en fond de bateau; elles ont à la base une couche sableuse très perméable et la déclivité du fond de bateau repose souvent sur une épaisse couche de limon hesbayen.

Il s'ensuit que le canal, en suivant la direction même de la vallée, découpe sur chaque rive un segment prismatique d'alluvions dont la base est inclinée; d'où tendance de tout le prisme à glisser sur la surface du limon et à refermer le canal.

Le mouvement est toutefois localisé à la rive Sud, parce que le canal n'est pas symétrique par rapport au fond de bateau; il est sensiblement plus rapproché de la rive Nord que de la rive Sud, ce qui fait que le biseau ou prisme Nord est très peu important, tandis que le biseau Sud l'est beaucoup plus; d'où les mouvements constatés.

Quoi qu'il en soit, les nombreuses coupes dressées au moyen des 42 sondages effectués et pénétrant jusqu'au Primaire solide per-

mettront de juger de la situation véritable et de choisir les moyens pratiques pour y remédier enfin de façon définitive.

La carte géologique de la région, levée par M. A. Briart, ne signale pas de Landenien dans les parages étudiés; je suis d'avis qu'à la suite du résultat des sondages, il y aura lieu d'indiquer ce terrain le long du tracé du canal.

A la suite de la communication de M. Rutot, M. HALET fait les remarques suivantes :

Ayant étudié les échantillons, déposés au Service géologique, des quarante sondages exécutés dans cette région, il m'a semblé que l'on ne pouvait attribuer au Wealdien les argiles recouvrant immédiatement le Houiller. J'y vois seulement une altération sur place du terrain houiller, semblable à celle que l'on observe si souvent dans les sondages au contact des terrains primaires.

Les couches en question se composent ici d'une argile onctueuse, de teinte grise, parfois très foncée, souvent violacée, contenant des débris de schiste houiller altéré, des débris de phthanite noir et de grès quartzeux.

Aucun de ces éléments ne paraît le moins du monde roulé et l'on ne trouve aucune trace de matériaux de transport étrangers.

Tous ces éléments se retrouvent en place dans le Houiller inférieur.

Il nous semble donc qu'en présence de ces seuls échantillons on ne possède pas les éléments suffisants pour leur attribuer l'âge wealdien.

M. Rutot range dans l'étage landenien inférieur une série de couches argilo-sableuses se trouvant au-dessus de son Wealdien. En examinant les sondages j'avais été frappé de la teinte spéciale, gris bleuâtre, des couches argilo-sableuses se trouvant immédiatement sous les couches d'âge ypresien incontestable.

Au point de vue lithologique, ces couches diffèrent peu de celles attribuées à l'Ypresien; toutefois par places elles deviennent plus grossières et présentent des taches vertes, glauconifères, qui rappellent le facies landenien L1c de certaines régions.

Ma première opinion fut également d'attribuer ces couches au Landenien, mais en dressant des coupes, basées sur la nature lithologique des dépôts, j'arrivais à des allures fort irrégulières et peu vraisemblables.

En étudiant les notes et documents laissés par A. Briart, qui avait

effectué les levés de la planchette géologique de cette région, j'ai pu me rendre compte de ce qu'il avait aussi été fort intrigué par la présence de certaines couches à la base des sables ypresiens.

Lors de sa première série d'excursions en 1872, il avait également attribué au Landenien les sables argileux à la base de l'Ypresien, mais lors de la revision de ses levés en 1892, il avait abandonné sa première interprétation et avait reconnu dans l'Ypresien divers niveaux argileux qu'il avait distingués en argiles supérieure et inférieure avec, entre les deux, des couches sableuses qu'il appelait les sables intermédiaires.

Dans les environs de Manage, à l'ouest de Godarville, la carte de Seneffe de Briart indique quelques rares affleurements de Landenien (L1d).

Nous nous sommes rendu sur place pour étudier les dépôts attribués au Landenien par Briart, mais malheureusement, il ne reste plus trace d'aucun des affleurements indiqués par l'auteur de la carte. D'autre part, dans les environs de Luttre, à l'est de Godarville, Briart renseigne diverses coupes où l'on voit l'argile sableuse ypresienne reposant directement sur le calcaire carbonifère sans trace de Landenien.

Quand on examine les niveaux d'eau relevés dans tous ces sondages on constate que les couches argilo-sableuses, de couleur bleuâtre, apparaissent aussitôt que le sondage a pénétré sous le niveau de la nappe phréatique.

Cette teinte spéciale des roches, sous le niveau des eaux, se constate du reste généralement dans la plupart des sondages exécutés en terrains meubles. De plus on voit également apparaître, dans presque tous les sondages dont nous a entretenus M. Rutot, vers la base des sables argileux bleuâtres, quelques couches de sable très fin, un peu argileux, finement pailleté, reposant sur des argiles gris clair, assez plastiques; ces sables fins rappellent en tous points les sables des couches supérieures de l'Ypresien de la région, et la présence de tels sables n'a jamais été signalée à notre connaissance dans la partie inférieure du Landenien.

Il ne faut pas perdre de vue que nous nous trouvons ici, non loin de la région de Morlanwelz où l'Ypresien présente un facies fort spécial et localisé, et par conséquent, il n'est pas surprenant de trouver déjà dans cette région un facies de l'Ypresien un peu différent de celui que l'on est habitué de trouver ailleurs.

A notre avis rien ne permet de tracer une division dans l'Ypresien de

ces sondages ; la différence de teinte et l'apparition de taches glauconifères à certains niveaux ne paraissent pas être un argument suffisant pour attribuer ces couches au Landenien, d'autant plus que la nature lithologique des sables qui apparaissent à un niveau constant à la base des sondages rappelle tout à fait celle des sables ypresiens à *Nummulites planulatus*.

C'est pour ce motif qu'à défaut d'autres preuves, nous pensons que le Landenien n'est pas représenté dans tous les sondages de la communication de M. Rutot et que nous nous trouvons en présence d'un facies un peu spécial et local de la partie inférieure de l'Ypresien.

Évidemment notre interprétation différente ne change rien au côté technique de l'étude de M. Rutot, et en l'absence de faune il est fort difficile de savoir laquelle des deux interprétations est la bonne.

SÉANCE MENSUELLE DU 20 JUILLET 1920.

Présidence de M. A. Hankar - Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 15 juin est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. MAURICE BODART, ingénieur en chef à la Société Solvay et C^{ie},
à Bruxelles, présenté par MM. A. Lemonnier et A. Renier ;

NORBERT FONTHIER, ingénieur à la Société Solvay et C^{ie}, à Ixelles,
présenté par MM. A. Lemonnier et A. Renier ;

JACQUES HEUPGEN, ingénieur-géologue, à Mons, présenté par
MM. J. Cornet et M. Leriche.

A la demande de MM. Kaisin et Massart, la Société désigne un certain nombre de points, menacés de disparaître ou d'être inaccessibles, et présentant un intérêt géologique suffisant pour en proposer la conservation à la Commission pour la protection des sites.

M. le major STEVENS, au nom de M. le directeur général de l'Institut cartographique militaire, présente la *Carte géologique de la Belgique au 160 000^e* :

La Carte géologique au 160 000^e est la reproduction de la Carte géologique au 40 000^e dressée par ordre du Gouvernement, sauf en ce qui concerne quelques planchettes de la Campine et du Brabant, revisées par M. Mourlon.

En outre, la planchette 175 (Hastières-Lavaux-Dinant), actuellement à l'impression, n'était pas déposée lors de la confection de la Carte.

On y a indiqué la limite hypothétique méridionale du Bassin de la Campine et la limite méridionale de l'extension reconnue du gisement du Hainaut.

Tous les grands puits et sondages ont été représentés par un point. Les coupes et les renseignements hydrologiques qui s'y rapportent peuvent être consultés au Service géologique.

Grâce à une heureuse combinaison de teintes, dues à feu le major Henry, le nombre de tirages des couleurs a pu être réduit à quatre, ce qui abaisse considérablement le prix de revient.

Une première mise en train avait été effectuée en 1913. On allait procéder au tirage lorsque la guerre a éclaté.

A l'armistice, douze pierres sur soixante-douze étaient profondément détériorées. Leur remise en état a été soigneusement exécutée.

La Carte est divisée en douze planches. Chacune des planches peut être vendue séparément au prix de 6 francs. Le prix de la Carte totale est ramené à 60 francs.

Il est à présumer que le tirage sera terminé dans le courant du mois d'octobre. L'Institut cartographique reçoit dès à présent les souscriptions. Les planches ou les cartes seront envoyées aux souscripteurs, contre remboursement, dès que le tirage sera terminé.

A la suite de la présentation de la Carte au 160 000^e par M. le major Stevens, M. HALET fait les remarques suivantes :

Des géologues ont émis récemment quelques critiques au sujet de l'exactitude des tracés de la Carte au 160 000^e en ce qui concerne les régions du Nord des provinces d'Anvers et de Limbourg.

Il ne faut pas perdre de vue tout d'abord que la Carte au 160 000^e n'est qu'une reproduction des tracés de celle au 40 000^e dont les levés ont été effectués dès l'année 1890 — il y a donc près de trente ans — et qu'il est tout naturel que les opinions ont pu varier depuis cette époque, à la suite de nouvelles découvertes.

En ce qui concerne la Campine, Mourlon a en partie rectifié certaines erreurs de ses feuilles au 40 000^e et l'on a tenu compte de ces rectifications sur la Carte au 160 000^e.

En examinant la région campinoise de cette Carte on se rend rapidement compte de ce que l'on ne doit pas trop s'exagérer la portée des erreurs.

En effet, la teinte actuelle de la Carte au 160 000^e est celle attribuée au Pliocène supérieur, les tracés des dépôts considérés anciennement comme quaternaires, par Mourlon, ne figurant pas sur la Carte géologique au 40 000^e.

Comme actuellement la plupart de ces dépôts quaternaires sont attribués au Pliocène récent, ces dépôts devraient par conséquent porter la teinte du Pliocène supérieur, et il n'y aura rien à changer à

la teinte de la Carte; il suffira d'une rectification de certaines limites et une revision de la légende. Quant à la partie orientale extrême de la Campine qui dans la Carte au 160 000^e porte la teinte du Pliocène inférieur-Diestien, cette surface correspond très approximativement à celle du Graben signalé en sous-sol par M. Stainier.

Actuellement nous savons encore bien peu de chose sur la constitution des terrains supérieurs dans le Graben et nous serions fort embarrassé d'attribuer un âge exact à ces couches.

Nous considérons que, pour les travaux de géologie générale et pour l'enseignement, cette carte répondra à tous les besoins, même en ce qui concerne la Campine. Elle fait grand honneur à notre Institut cartographique national.

Dons et envois reçus :

7029. **Schardt, H.** Die Injektionsgneisse und die tektonische Bedeutung der Aplitinjektionen. Berne, 1913. Extr. in-8° de 3 pages.
7030. **Schardt, H.** Sur la tectonique de la colline de Montsalvens près Broc (Gruyère), 2 pages. Sur les cours interglaciaires et préglaciaires de la Sarine dans le canton de Fribourg, 7 pages. Berne, 1920.
7031. ... Carte géologique de la Belgique, d'après la Carte géologique originale à l'échelle du 40 000^e, dressée par ordre du Gouvernement (en 12 feuilles). Bruxelles, 1911-1920. Institut cartographique militaire.
7032. **Cohen, W.-D.** Reductie van Aromatische Ketonen. Delft, 1915. Volume in-8° de 135 pages et 1 planche.
7033. **Coster Van Voorhout, A.-W.** Condensatie producten van Phenol en Formaldehyde. Delft, 1919. Volume in-8° de 154 pages et 3 planches.
7034. **de Groot, C.-J.** Radio-Telegraphie in de Tropen. s'Gravenhage, 1916. Volume in-8° de 247 pages et 18 figures.
7035. **Den Berger, L.-G.** Landbouwscheikundige onderzoekingen omtrent de irrigatie op Java. Delft, 1915. Volume in-8° de 107 pages.
7036. **Gisolf, W.-F.** Beschrijving van een Microscopisch onderzoek van Gabbro's en Anfibiolieten, Herkomstig van Midden-Celebes. Rotterdam, 1917. Volume in-8° de 141 pages et 6 planches.
7037. **Goudriaan, F.** Dissociatie-evenwichten in het stelsel metaal-zwavel-zuurstof, bijdrage tot de Theorie der Roostprocessen. Amsterdam, 1916. Volume in-8° de 183 pages.

Communications des membres :

Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix,

par F. HALET.

En 1915, nous avons publié un mémoire détaillé sur la constitution géologique du sous-sol de la ville de Renaix et sur les ressources aquifères de ce sous-sol (1).

Nous avons montré dans ce travail que la plupart des puits artésiens de la ville de Renaix s'alimentent à la nappe d'eau contenue dans les sables landeniens vers la profondeur de 39 à 45 mètres.

Quelques rares puits ont été approfondis et s'alimentent également à la nappe des rabots turoniens.

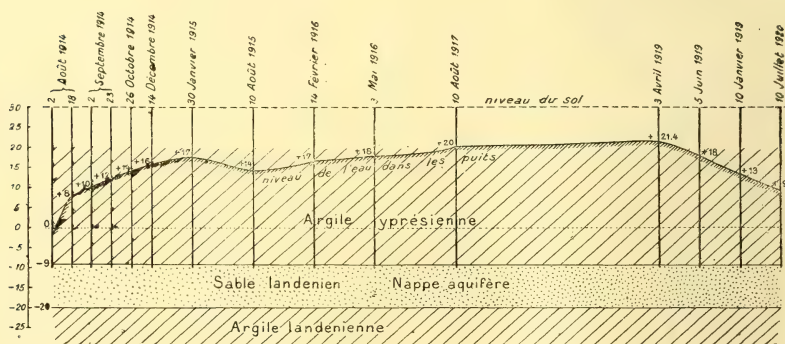


FIG. 1. — Variation du niveau des eaux dans les puits de Renaix.

Nous avons déjà signalé à cette époque et montré par un tableau que le pompage continu, dans la nappe des sables landeniens, avait pour effet de faire baisser de plus en plus le niveau hydrostatique général des eaux de cette nappe et, dans nos conclusions, nous avons

(1) Les puits artésiens de la ville de Renaix. (*Bull. Soc. belge de Géologie*, t. XXVII [1913]). Mém., pp. 135-168.

fait ressortir la situation précaire dans laquelle se trouvait l'industrie de la ville, au point de vue de son alimentation future en eau industrielle.

Cet abaissement de la nappe était arrivé à un tel point en 1914 que certaines usines manquaient d'eau le samedi soir, celle-ci étant descendue sous le niveau d'aspiration des pompes.

Grâce à l'obligeance de notre confrère M. O. Thomaes, industriel à Renaix, nous avons pu obtenir une série de renseignements très précis sur le niveau des eaux des puits de son usine pendant toute une série d'années et notamment pendant toute la durée des années de guerre.

Ces observations datent d'août 1914 à juillet 1920.

Nous avons renseigné sur le diagramme ci-dessus les résultats de toutes ces observations.

Les observations ont été faites sur l'un des puits de l'usine de M. Thomaes; l'orifice de ce puits se trouve vers la cote + 50 et le fond à la cote — 9, soit au contact de l'argile yprésienne sur le sable landenien.

Comme on peut le voir par le diagramme, les eaux étaient à la cote — 2 le 2 août 1914.

Par suite de l'état de guerre toutes les usines ont cessé le travail au début du mois d'août, et le 18 août les eaux étaient déjà remontées à la cote + 8.45.

Cette ascension du niveau hydrostatique a continué jusqu'au 30 janvier 1915, date à laquelle les eaux avaient atteint la cote + 17.25.

En 1915, certaines usines ont repris le travail, et le 10 août l'eau était redescendue à la cote + 14.50.

Vers la fin de 1915, les usines, faute de matières premières, s'arrêtèrent peu à peu, et en février 1916 l'eau était remontée à la cote — 16.75.

A partir de cette époque, le niveau des eaux a monté régulièrement pour atteindre, le 3 avril 1919, la cote la plus élevée, soit + 21.40.

A partir de cette époque les usines se sont remises en marche; le niveau des eaux s'est mis à descendre très rapidement et atteignait, au 10 juillet de cette année, la cote + 9.

D'après les chiffres indiqués au diagramme, on voit qu'il a fallu environ quinze mois de travail dans les usines pour faire descendre le niveau des eaux de 12^m40.

Si la guerre a eu pour effet de faire remonter le niveau des eaux de la nappe qui alimente les puits de la ville de Renaix, c'est-à-dire de

reconstituer les réserves, on voit d'autre part que le pompage intensif actuel, par lequel l'épuisement dépasse de beaucoup la venue d'eau, aura rapidement ramené les eaux au niveau de 1914, soit à la cote — 2.

Le sommet des sables landeniens étant à la cote — 9, il faudra peu de temps pour atteindre ce niveau, et alors le pompage dans le sable mettra rapidement tous les puits hors d'usage.

Comme nous l'avons déjà signalé dans notre travail de 1913, nous considérons qu'il n'y a aucun moyen de faire augmenter le débit de ces puits. En effet, les sables landeniens sont alimentés par les eaux pluviales recueillies aux affleurements du Landenien, dans la région d'Ath, Tournai; ces affleurements ont peu d'étendue et la nature très fine du sable ne permet qu'une circulation d'eau très lente et, par conséquent, la zone d'influence des puits est assez limitée.

Aussi, il ne peut être question d'espérer une augmentation du débit de ces puits; le seul remède consiste à ne plus forer de nouveaux puits dans le périmètre de la ville et à créer le plus tôt possible une distribution d'eau industrielle.

Il est temps d'agir si l'on veut éviter la ruine, à brève échéance, de toute l'industrie renaisienne.

Sur la présence de la Craie à Gastuche,

par F. HALET.

L'existence de la craie en sous-sol a été reconnue jusqu'ici en un certain nombre de points de la région Sud-Est du Brabant.

Le gisement de la craie blanche et tendre à *Belemnitella mucronata* à Grez-Doiceau est connu de longue date.

En 1879, Malaise a signalé une petite exploitation de craie, par puits, près de la bifurcation des chemins de Wavre à Perwez et de Wavre à Namur ⁽¹⁾.

En 1902, M. Stainier a montré l'existence de la craie au forage du

(1) Description de gîtes fossilifères dévoniens et d'affleurements du terrain crétacé. Commission de la Carte géologique de la Belgique, 1879. Bruxelles, F. Hayez.

puits du petit séminaire de Basse-Wavre, ainsi qu'à Archennes-sur-Dyle (1).

En 1908, le même auteur, dans un très intéressant travail (2) sur la structure géologique du Sud-Est du Brabant, a démontré l'existence de la craie.

1° Dans les puits creusés à la papeterie et à l'établissement des eaux de Genval ;

2° Dans les puits de la papeterie de Basse-Wavre (à côté de celui du séminaire ;

3° Le long de la route de Wavre à Gastuche, à mi-chemin entre Wavre et Basse-Wavre ;

4° Dans le puits de la papeterie de La Hulpe.

Vers la fin de 1919 deux puits ont été exécutés par le sondeur, M. Axer fils, à la fabrique d'ouate thermogène, à Gastuche.

Cette usine est située dans la vallée de la Dyle, sur le territoire de la planchette de Hamme-Mille, tout près du confluent du ruisseau Pisselet et de la Dyle, le long et contre la chaussée de Wavre à Louvain, à 760 mètres au Sud-Ouest de la borne kilométrique n° 5.

Les puits ont été exécutés à environ 20 mètres de distance sur une ligne transversale à la direction de la vallée.

Le creusement de ces puits s'est fait à sec et au diamètre de 0^m50.

Voici la coupe résumée des terrains rencontrés lors du creusement de ces puits, et établie d'après les échantillons déposés au Service géologique par le sondeur :

Puits n° 1.

Nos des échantillons.	Profondeurs en mètres.	Épaisseurs en mètres.
<i>Alm</i> 1 à 8 Alluvions argilo-limoneuses.	0.00 à 9.00	9.00
<i>Q2</i> 9 à 10 Sable quartzeux gris	9.00 à 10.45	1.45
11 à 14 Sable quartzeux et graveleux avec cailloux de silex et phyllades roulés	10.45 à 13.10	2.65
<i>Cp3</i> 15 Craie blanche un peu marneuse à	13 ^m 10	

(1) *Sur les Massifs crétacés des environs de Wavre et de Gembloux.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, ETC., t. XVI (1902). Proc.-verb., pp. 177-181.)

(2) *Matériaux pour la connaissance de la structure géologique du Sud-Est du Brabant.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, ETC., t. XXII (1908). Proc.-verb., pp. 68-88.)

Puits n° 2.

Nos des échantillons.		Profondeurs en mètres.	Épaisseurs en mètres.
<i>Alm</i>	1 à 7 Alluvions argilo-limoneuses.	0.00 à 8.25	8.25
<i>Alt</i>	8 Sable limoneux un peu tourbeux, brunâtre .	8.25 à 8.80	0.55
	9 à 11 Sable grossier graveleux avec gros débris de phyllades et silex roulés	8.80 à 9.90	1.10
	12 Craie blanchâtre avec zones sableuses. . .	9.90 à 11.00	1.10
	13 Craie blanche tendre, avec débris de silex roulés.	11.00 à 11.60	0.60
<i>Q2</i>	14 Craie un peu marneuse, avec cailloux de grès quartzeux bruxellien et phyllades roulés .	11.60 à 11.90	0.30
	15 Craie grise avec graviers de quartz roulés et débris de grès quartzeux bruxellien. . .	11.90 à 13.15	1.25
	16 à 20 Craie blanc jaunâtre, devenant blanche et tendre	13.15 à 18.00	4.85
<i>Cp5</i>	21 Craie gris blanchâtre à grains plus grossiers .	18.00 à 19.00	1.00
	22 à 23 Craie blanche, traçante, avec petits éclats de silex gris.	19.00 à 20.30	1.30
	24 à 25 Craie plus grossière grenue, gris blanchâtre, sans glauconie	20.30 à 20.40	0.10

Nous interprétons les couches traversées par le puits n° 1 comme suit : Alluvions modernes, 9 mètres; sables et graviers de la basse terrasse, 4^m10; craie sénonienne non percée.

Nous interprétons les couches traversées par le puits n° 2 comme suit : (1 à 7) Alluvions modernes, 8^m25; (8) alluvions tourbeuses, 0^m55; (9 à 15) sables, graviers et craie remaniée de la basse terrasse, 4^m55; (16 à 25) craie sénonienne, 7^m25.

D'après notre interprétation, nous plaçons la craie avec cailloux roulés rencontrée de 9^m90 à 13^m15 dans le Quaternaire et considérons ces couches comme remaniées à l'époque du creusement de la basse terrasse. On pourrait évidemment objecter que ces cailloux roulés dans la craie sont descendus de plus haut, au cours du fonçage, et que cette craie est en place.

Le mode de forage de ce puits rend cette éventualité peu vraisemblable.

En effet, le puits a été creusé à sec et au diamètre de 0^m50; pour un tel diamètre, le sondeur est obligé, afin d'éviter le calage des tubes, d'enfoncer ceux-ci au fur et à mesure de l'approfondissement du puits, ce qui rend la descente des terrains supérieurs fort peu probable.

D'autre part, en adoptant cette interprétation, le sommet de la craie est à la même profondeur dans les deux puits, ce qui est normal, ces deux puits n'étant distants que de 20 mètres.

En l'absence de fossiles caractéristiques, nous ne pouvons déterminer l'âge exact de la craie en place; en se basant sur sa nature lithologique il faut la ranger dans l'assise de Nouvelles.

Nous n'avons constaté de glauconie dans aucun des échantillons.

Il est intéressant de signaler que les deux puits de Gastuche se trouvent exactement dans le prolongement de la coupe figurée page 66 du travail de M. Leriche, intitulé : « Excursion dans la vallée de la Dyle et de ses affluents le Pisselet et le Train ⁽¹⁾ ».

Dans cette coupe l'auteur fait finir la craie en biseau sous la colline de Centry. Il est plus que probable que le lambeau de Grez-Doiceau se prolonge sous la colline jusqu'à Gastuche et ne forme qu'un même lambeau.

Une coupe géologique Est-Ouest, passant au Nord de Gastuche, que nous avons établie en vue d'une étude générale sur les ressources hydrologiques du Brabant, semble montrer très clairement que tous les affleurements de craie signalés dans la région du Sud-Est du Brabant font partie d'une formation continue et ne sont pas des lambeaux isolés comme on pourrait le croire.

Seuls de nouveaux sondages, en d'autres points, pourront éclaircir définitivement cette question.

(¹) M. LERICHE, *Excursion dans la vallée de la Dyle et de ses affluents le Pisselet et le Train*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOLOGIE, ETC., t. XXIX (1919). Proc.-verb., pp. 65-68.)

L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette,

par MAURICE LERICHE.

Le Silurien de la vallée de la Sennette est formé, comme on le sait, par un complexe de schistes, de phyllades et de quartzophyllades, que l'on suit depuis Hasquempont, au Nord, jusqu'en amont de Ronquières, au Sud. Il succède à un ensemble de formations, rapportées au Cambrien, avec lesquelles il est en concordance de stratification; il disparaît au sud de Ronquières, recouvert, en discordance, par le Dévonien moyen du synclinal de Namur.

Plusieurs niveaux fossilifères ont été trouvés dans ce complexe, et des représentants de plusieurs des divisions classiques établies dans le Silurien anglais y ont été signalés.

Il y a longtemps que Malaise a reconnu dans les fossiles des « phyllades » de Fauquez — déjà mentionnés par Dumont — des éléments de la « faune seconde » ⁽¹⁾ (ordovicienne), et plus spécialement de la faune du Caradoc ⁽²⁾ anglais.

Malaise signala encore, à Fauquez, la présence de *Climacograptus scalaris* Hisinger ⁽³⁾, espèce qu'il choisit plus tard pour caractériser l'assise de Grand-Manil, assimilée par lui au Llandovery anglais ⁽⁴⁾.

Enfin, récemment, j'ai fait connaître l'existence, à Ronquières, du niveau à *Monograptus Nilssoni*, qui, sur les confins du Pays de Galles et du Shropshire, occupe la base de l'étage de Ludlow ⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ C. MALAISE, *Sur l'existence en Belgique de nouveaux gîtes fossilifères à faune silurienne*. (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, 2^e sér., t. XVIII, pp. 322-323; 1864.)

— C. MALAISE, *Description du Terrain silurien du centre de la Belgique*. (MÉMOIRES COURONNÉS ET MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS PUBLIÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, t. XXXVII, pp. 19, 43; 1873.)

⁽²⁾ C. MALAISE, *Sur le Silurien de Belgique*. (COMPTE RENDU DU VIII^e CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL, p. 564; 1901.)

⁽³⁾ C. MALAISE, *Description du Terrain silurien du centre de la Belgique*, p. 19; 1873. Dans la suite, Malaise rapporta tous les *Climacograptus scalaris* du Silurien belge à la variété *normalis* Lapworth, et les désigna sous le nom de *C. normalis*.

⁽⁴⁾ C. MALAISE, *Sur les Graptolithes de Belgique*. (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, 3^e sér., t. XX, p. 447; 1890.)

⁽⁵⁾ M. LERICHE, *Sur la découverte de Graptolithes dans les Quartzophyllades de Ronquières*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXVI, Procès-verbaux, pp. 134-135; 1912.)

La roche fossilifère de Fauquez signalée par Dumont, puis par Malaise, est un schiste grossier, quartzeux, montrant de nombreux vides dus à la dissolution des coquilles calcaires; elle tend à passer à une véritable grauwaacke. En profondeur, cette roche est d'un noir bleuâtre; en surface, elle prend, par altération, une teinte gris blanchâtre. Cette altération est le plus souvent incomplète, de sorte que la roche est généralement bigarrée. Les fossiles s'y révèlent immédiatement, grâce à l'enduit ferrugineux qui en recouvre l'empreinte externe et le moule interne.

La grauwaacke schisteuse de Fauquez est une roche très facile à reconnaître, et Dumont avait déjà pu la suivre à travers les vallées du Brabant (vallées de la Senne, du ruisseau de Coercq, de la Sennette, de la Thines, de l'Orneau) (1).

A Fauquez, la grauwaacke s'est montrée fossilifère autour des ruines de l'ancien château (2), et, aujourd'hui, on peut recueillir ses fossiles caractéristiques au nord de la gare de Fauquez, dans les tranchées ouvertes pour le passage du chemin de fer de Bruxelles à Erquelinnes, à travers une petite colline isolée au milieu de la vallée de la Sennette (fig. 1 [1] (3)).

Au sud de ces points affleurent des schistes noir bleuâtre, pyritifères, renfermant des Graptolithes mal conservés, souvent transformés en gûmbélite. Ces schistes forment une bande qui passe à la gare de

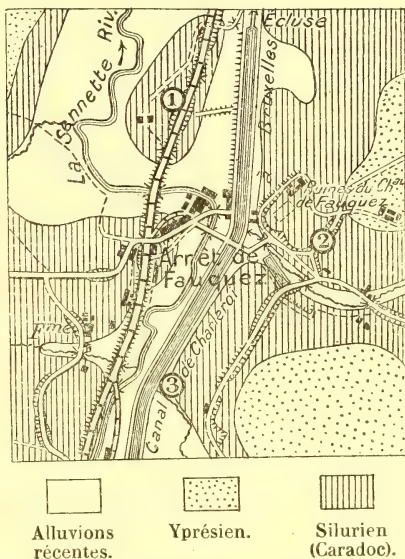


FIG. 1. — Carte géologique des environs de la gare de Fauquez. Échelle : 1 : 20.000.

Les limites des terrains sont tracées d'après la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e (feuille n° 128, par C. MALAISE).

(1) C'est cette roche qui, dans le Brabant, forme en grande partie l'assise de *Gemboux* des légendes proposées par Malaise, après 1900.

(2) Malaise a donné la liste des fossiles recueillis par lui dans des carrières, aujourd'hui abandonnées, situées au nord et au sud du château. Voir C. MALAISE, *Description du Terrain silurien du centre de la Belgique*, pp. 18, 19; 1873.

(3) Les chiffres en caractères gras sont portés sur la carte (fig. 1), où ils situent les gisements fossilifères signalés dans cette note.

Fauquez, et dans laquelle est creusée, sur la rive droite de la Sennette, la vallée inférieure du ruisseau de Fauquez. Ils sont bien visibles et particulièrement fossilifères sur le versant septentrional de cette vallée, des deux côtés du chemin en tranchée [2] qui conduit à Ittre. C'est dans ces schistes que Malaise a signalé *Climacograptus scalaris*, var. *normalis* (1), le fossile caractéristique de son assise de Grand-Manil.

Jusqu'ici, je n'avais pu déterminer, en raison de leur mauvais état de conservation, les Graptolithes que ces schistes m'avaient fournis à diverses reprises (2). Des échantillons relativement bien conservés ont été recueillis au cours d'une excursion récente, faite avec mes élèves. Ces échantillons présentent les plus grandes affinités avec *Diplograptus* (*Orthograptus*) *truncatus* Lapworth, espèce caractéristique, en Angleterre, du facies schisteux (Schistes de Hartfell) des couches de Caradoc et de Bala.

Au sud de l'étroite bande que forme, à travers la vallée de la Sennette, l'affleurement des schistes à *Diplograptus* cf. *truncatus*, apparaissent des schistes grossiers, dans lesquels Malaise a signalé : « *Zethus verrucosus*, *Orthis* sp., *Leptaena sericea*, *Sphaeronites stelluliferus* » (3). Ces derniers schistes constituent, sur la rive droite de la Sennette, un éperon [3], qui a été entamé lors de la mise à grande section du canal de Charleroi à Bruxelles. Dans la coupe, pratiquée à l'extrémité de cet éperon, on peut recueillir :

Calymene incerta, Barrande ;
Lichas laxatus, M. Coy (4) ;
Orthis bilobata J. de C. Sowerby (= *O. vespertilio* J. de C. Sowerby) ;
Orthis (*Platystrophia*) *bifurcata*, Schlothheim ;
Leptaena rhomboidalis, Wilckens ;

(1) Voir la note infrapaginale 3 de la page 56.

(2) Dans mon « *Livret-Guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles* » (1^{er} fascicule, p. 26; 1912) la présence de *Climacograptus normalis* dans ces schistes est indiquée d'après Malaise.

(3) C. MALAISE, *Description du Terrain silurien du centre de la Belgique*, p. 19.

La carte géologique (feuille de Braine-le-Comte-Feluy, n° 128 de la Carte au 40 000^e), dressée par Malaise, indique ces schistes — désignés sous la notation *Sl1b* — comme formant un lambeau, limité au nord par les schistes à « *Climacograptus scalaris* » (*Sl2a*), au sud par les schistes du Silurien supérieur (*Sl2b*). Il y a dans ce tracé une erreur manifeste. Pour le rendre vraisemblable, il faut admettre que ce lambeau est entouré de failles de toutes parts et qu'il forme un véritable horst. L'observation sur le terrain écarte immédiatement une pareille interprétation.

(4) La glabellle de l'espèce du Silurien belge ressemble beaucoup à celle, provenant du Silurien de Gothland, que Lindström a décrite sous le nom de *Lichas marginatus*. [G. LINDSTRÖM, *Förteckning på Gotlands Siluriska Crustacéer*. (ÖFVERSIGT AF KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR, 1885, n° 6, p. 58, pl. XIV, fig. 8, 9.)]

c'est-à-dire les fossiles caractéristiques de la grauwacke de Fauquez.

La grauwacke schisteuse de Fauquez apparaît donc au nord et au sud des schistes à *Diplograptus* cf. *truncatus*.

Cette disposition peut être due à un pli ⁽¹⁾, mais elle s'explique plus facilement et avec bien plus de vraisemblance par une simple apparition du facies schisteux à Graptolithes au milieu de la formation néritique, à Brachiopodes et à Trilobites, que constitue la grauwacke schisteuse de Fauquez.

Les observations qui précèdent montrent que l'étage de Llandovery, dont Malaise avait cru reconnaître un représentant dans les schistes à *Diplograptus* cf. *truncatus*, est encore à trouver dans la vallée de la Sennette. Mais elles révèlent l'existence, en Belgique, d'un facies schisteux, à Graptolithes, de l'étage de Caradoc. Ce facies, qui est représenté, en Écosse, par les Schistes de Hartfell, s'est essayé, dans la vallée de la Sennette, au milieu du Caradoc.

Observations sur la constitution géologique des collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres,

par MAURICE LERICHE.

Les collines de la Flandre occidentale comprises entre la frontière française et Ypres font suite aux collines de Cassel et des environs de Bailleul, dont j'ai entrepris l'étude ⁽²⁾ pour la revision de la feuille de Saint-Omer ⁽³⁾.

⁽¹⁾ La stratification est rarement discernable dans les schistes siluriens de la vallée de la Sennette; elle est presque toujours effacée par la schistosité ou par des diaclases.

⁽²⁾ M. LERICHE. *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines* (THÈSE DE DOCTORAT et MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. V), pp. 302-311, pl. A et B; 1906.

— M. LERICHE, *Feuille de Saint-Omer*. — I. *Collines de Cassel*. (BULLETIN DES SERVICES DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE ET DES TOPOGRAPHIES SOUTERRAINES, t. XVIII, pp. 3-7; 1908.)

— M. LERICHE, *Feuille de Saint-Omer*. — II. *Collines des environs de Bailleul*. (IDEM t. XIX, pp. 1-6; 1909.)

⁽³⁾ *Feuille n° 4 de la Carte géologique détaillée de la France* (au 80 000^e), 2^e édition, 1914.

La plupart de ces collines étaient, avant la guerre, recouvertes d'une épaisse végétation, qui en cachait souvent les assises. Théâtres des batailles qui se sont livrées autour d'Ypres, au printemps de 1918, elles sont actuellement criblées de trous d'obus, percées d'abris, sillonnées de tranchées, et, aujourd'hui, des sablières s'y ouvrent, pour la reconstruction des villages détruits. Ces collines offrent donc maintenant de nombreux affleurements, qui permettent de se faire une idée plus exacte de leur constitution.

L'argile yprésienne — l'Argile des Flandres — sert de soubassement à toutes ces collines. Elle est surmontée au mont Kemmel, d'une mince assise de sable fin, glauconifère, sans fossiles, qui, par ses caractères minéralogiques, rappelle les Sables de Mons-en-Pévèle.

Sur l'argile yprésienne ou sur le sable fin qu'elle supporte, repose une masse puissante de sables glauconifères, analogues à ceux du Panisélien de Dumont; ils forment la plus grande partie des collines. Entre les deux formations, aucun indice ne révèle l'existence d'une lacune dans la sédimentation, et, en l'absence de fossiles, dans la partie inférieure des sables glauconifères, il est impossible de tracer une limite précise entre l'Yprésien et le Panisélien.

Dans le levé de la Carte géologique, la seule limite qui puisse être figurée est celle de l'Argile des Flandres et des sables glauconifères. Sur la feuille de Saint-Omer, j'ai, provisoirement, fait correspondre cette limite avec celle de l'Yprésien et du Panisélien.

La véritable limite entre l'Yprésien et le Panisélien devra probablement être placée plus haut. La limite adoptée sur la feuille de Saint-Omer est donc, pour l'Yprésien, une limite minimum; elle se maintient vers la cote 75, dans les collines de Cassel et des environs de Bailleul.

C'est à une cote située beaucoup plus bas que la Carte géologique de la Belgique, dans la région des collines de Bailleul ⁽¹⁾, fait passer la limite entre l'Yprésien et le Panisélien. Elle l'indique, au nord-est de Kemmel, comme passant vers la cote 55. Or, dans cette direction, — à « la Laiterie », sur la route de Neuve-Église à Ypres, — un vaste entonnoir, situé à la cote 45, est tout entier creusé dans l'Argile des Flandres.

Au sud-ouest du mont Kemmel, la remise en état des chemins de

(1) Feuille n° 95 (Neuve-Église-Messines), par A. RUTOT, 1900.

Dranoutre et de Neuve-Église permet de suivre l'argile yprésienne jusqu'à la cote 70.

Enfin, tout autour des collines situées entre Bailleul et Ypres, on observe, vers la cote 75, une ligne de mares et de fontaines, qui marque l'affleurement de la nappe aquifère déterminée, par l'argile yprésienne, à la base des sables glauconifères.

Ces observations s'accordent donc avec celles que l'on peut faire dans les collines voisines de la Flandre française, et ainsi disparaît, près de la frontière, le chevauchement que l'on constate dans les tracés des cartes géologiques française et belge.

Dans les collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres, le Panisélien est constitué, comme dans toute la Flandre, par des sables glauconifères, souvent argileux, dans lesquels sont intercalés de petits lits d'argile grise, parfois glauconifère. Les sables de la partie moyenne sont généralement quartzeux et présentent, à divers niveaux, une stratification entrecroisée.

On connaît les raisons qui m'ont fait considérer le Panisélien de Dumont et le Bruxellien comme deux facies d'une même formation ⁽¹⁾.

A Cassel, les deux facies sont superposés : les sables blancs, bruxelliens, reposent sur les sables glauconieux, paniséliens. Mais, lorsqu'on suit les collines flamandes de l'Ouest à l'Est, de Cassel au mont Kemmel, on voit le facies bruxellien se réduire de plus en plus au profit du facies panisélien, qui finit par constituer, à lui seul, la formation entière. Au mont des Cats, le Bruxellien, quoique beaucoup moins épais qu'à Cassel, est encore bien différencié. Au mont Noir, il n'est plus représenté que par une très mince bande de sables blanchâtres, à la partie supérieure du Panisélien. Au mont Vidaigne, au mont Rouge, au mont Kemmel, il semble avoir complètement disparu. Mais on en retrouve des traces au mont Aigu, au sommet du Panisélien.

Dans cette dernière colline, le facies bruxellien s'était déjà essayé plus bas, au cœur même du Panisélien. Sur le versant septentrional

(1) M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisien et belge*. [Livret-Guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers (27 août-6 septembre 1912), p. 29. — Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, pp. 712-713; 1915).]

de la colline, au nord de la route de Bailleul à Ypres, de petites sablières sont ouvertes dans les sables quartzeux, à stratification entrecroisée, du Panisélien moyen. On y voit fréquemment ces sables devenir blancs, par suite de la diminution de la glauconie, et présenter l'aspect caractéristique des sables blancs, quartzeux, du Bruxelien du Brabant.

Le Ledien n'est plus guère représenté dans les collines des environs de Bailleul et d'Ypres; il y a été en grande partie détruit avant le dépôt des premiers sédiments bartoniens. Le mont Aigu paraît être la seule colline où une partie importante de cet étage ait échappé à l'érosion. Le chemin creux, actuellement transformé en tranchée, dans lequel Ortlieb et Chellonneix ⁽¹⁾, puis M. Rutot ⁽²⁾ ont relevé la coupe qu'ils ont publiée, montre les sables à *Nummulites variolarius* débutant, comme à Cassel, par un gravier de base, qui renferme des *Nummulites laevigatus* roulés et des blocs, plus ou moins arrondis et couverts de perforations de lithophages, d'un grès calcarifère à *Cardium porulosum* Sol.

Le Bartonien existe dans presque toutes les collines : au mont Rouge, au mont Aigu, au mont Kemmel. Il est essentiellement constitué par des argiles, glauconifères à la base. Le facies des Sables de Wemmel qui occupe, dans le Brabant, la base de l'étage, n'apparaît nulle part dans les collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres.

Les argiles bartoniennes sont peu épaisses et mal caractérisées au mont Rouge; elles sont mieux différenciées au mont Aigu; elles présentent un plus grand développement au mont Kemmel ⁽³⁾. Dans cette dernière colline, elles occupent la base d'un escarpement formé par

(1) ORTLIEB et CHELLONNEIX, *Étude géologique des Collines tertiaires du département du Nord comparées avec celles de la Belgique*. (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ IMPÉRIALE DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS DE LILLE. 3^e sér., vol. VIII, 1870, pp. 262-263; 1871.) (Extrait, pp. 154, 155.)

(2) A. RUTOT, *Résultats de nouvelles recherches dans l'Éocène supérieur de la Belgique*. — I. *Note sur la constitution des collines tertiaires de la Flandre francobelge* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XVII, 1882, Bulletin des séances, p. CLXXV.)

(3) La Carte géologique (*Feuille de Neuve-Église-Messines*) n'indique pas d'affleurement des argiles bartoniennes au mont Kemmel proprement dit. Par contre, elle signale leur présence au mont Berg, — colline située au sud-ouest du mont Kemmel, — où elles sont très fortement réduites.

les sables pliocènes ; leur présence se révèle à chaque pas, soit par de petites sources qui s'échappent de la nappe aquifère qu'elles déterminent à la base de ces sables, soit, lorsqu'elles ont glissé sur les pentes, par de petites fondrières où les joncs croissent à profusion.

Les sables ferrugineux pliocènes couronnent toutes les collines. A leur base, M. Rutot ⁽¹⁾ a signalé depuis longtemps, au mont Rouge, des sables glauconifères, qui appartiennent vraisemblablement au Diestien. Mais la grande masse des sables présente les traces d'un remaniement, — par les eaux courantes, — qui date vraisemblablement de la fin du Pliocène. Elle apparaît ainsi comme un facies continental de l'Amstélien.

La Bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi,

par X. STAINIER.

Il n'est aucun trait de la structure de la Belgique primaire qui ait plus d'importance et qui soulève plus de problèmes que ceux qui font l'objet de cette note. Aussi ce ne sera qu'à la suite de nombreuses étapes que nos connaissances à leur sujet acquerront un caractère de plus en plus voisin de la réalité. L'historique ancien de la question est trop connu pour qu'il y ait lieu d'y revenir. M. de Dorlodot, résumant l'état de nos connaissances, avait, en 1895, émis l'idée que, contrairement à l'opinion de Gosselet, la faille du Midi, sur la plus grande partie de la bande du Condroz, cesse d'exister et ne vient donc pas en contact avec la faille similaire du pays de Liège, la faille eifelienne. Après avoir été admise sans conteste pendant longtemps, l'hypothèse de M. de Dorlodot fut combattue à diverses reprises par M. Fourmarier, qui admettait que ces deux failles n'en font qu'une seule se continuant le long du Silurien du Condroz, où elles auraient présenté leur refoulement maximum. Mais les arguments qu'il présentait à l'appui de cette idée étaient si peu décisifs que la question resta indé-

(1) A. RUTOT, *loc. cit.* (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XVII, Bulletin des séances, pp. CLXXIV-CLXXV.)

cise jusqu'au jour où M. Lassine découvrit la présence d'un lambeau de Gedinnien pincé en plein Silurien du Condroz. Cette découverte a donné un appui sérieux à l'idée que le Silurien du Condroz est parcouru par des failles extrêmement importantes établissant la connexion entre les accidents tectoniques du pays de Liège et ceux du Hainaut.

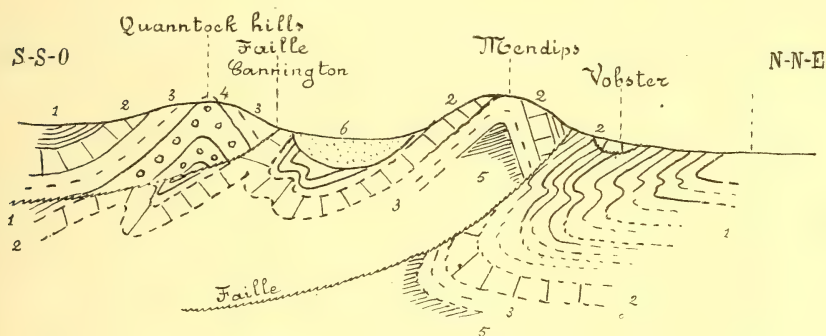
Nous allons exposer les renseignements que nous possédons sur cette question si importante et que nous ont surtout fournis les récentes explorations des charbonnages du bassin du Hainaut. De plus nous avons profité de notre séjour forcé en Angleterre pour étudier plus attentivement la structure de certaines régions de ce pays, dont la ressemblance avec la région qui nous occupe est connue depuis longtemps.

Nous avons cru, en effet, que cette étude pouvait jeter un jour nouveau dans ce problème si compliqué chez nous, car la tectonique anglaise, généralement moins compliquée et d'une étude plus accessible, est souvent plus facile à démêler que la nôtre et peut nous servir de point de comparaison. Comme nous le verrons, mon espoir à cet égard n'a pas été trompé. Je vais, en effet, montrer quelle est la structure du Somersetshire, afin d'y trouver un fil conducteur qui nous guidera dans l'étude du Silurien du Condroz.

Depuis longtemps on a signalé l'analogie complète qu'il y a entre le bord sud du bassin de Bristol et le bord sud du bassin de Namur, analogie indiquée par la présence de failles plates, de dressants renversés plissés en zigzag et de lambeaux de poussée tels que ceux de Vobster et de Luckington. La chaîne des Mendips joue là-bas le rôle exact de la crête du Condroz. C'est un ride allongé et étroit formé de terrains antéhouillers à structure anticlinale parfaite et dont la ressemblance avec notre crête du Condroz a été accentuée récemment par la rencontre du Silurien avec tufs éruptifs fossilifères. Le Dévonien y présente le type de l'*old red sandstone* et, vu son peu d'épaisseur et son facies, ne comprend très probablement que de l'*Upper old red*. Le Dévonien inférieur y fait donc défaut comme chez nous. Au sud des Mendips tout le monde admet l'existence d'un bassin houiller dont on voit les indices sur le flanc sud de l'anticlinal, mais où les recherches n'ont pas abouti, vu la grande épaisseur des terrains mésozoïques recouvrants. Du bord sud de ce bassin on ne connaît, à cause des morts-terrains, que l'affleurement de calcaire carbonifère de Cannington Park, qui, comme le calcaire des Mendips et de Bristol, est du type classique du *Mountain limestone* et du type belge. Tout contre cet affleu-

rement et au Sud commence la bordure nord du grand synclinal du Devonshire, caractérisé par la présence du Dévonien inférieur moyen et supérieur à facies rhénan et du carbonifère dinantien et westphalien à facies du Culm. La structure dont nous venons d'esquisser les traits généraux présente pour les géologues anglais deux énigmes : l'une est constituée par la présence de lambeaux de poussée qui, même pour ceux qui, comme M. Mac Murtrie, ont parfaitement reconnu la véritable nature de ces lambeaux, ont néanmoins une origine peu explicable; l'autre, que les Anglais appellent le *Devon problem*, consiste dans la différence entre les facies du Calcaire carbonifère et du Dévonien des Mendips et de Canington Park d'un côté et du synclinal du Devon de l'autre, alors que la distance entre les deux est insignifiante et que rien dans la structure géologique ne semble justifier pareilles différences.

Comme je vais le montrer, on peut, en s'appuyant sur les faits connus en Belgique, expliquer aisément ces deux énigmes : 1° Une coupe N.-S. à travers l'extrémité Est, la plus bouleversée des Mendips,



- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| 1. Houiller. | 4. Dévonien inférieur. |
| 2. Calcaire carbonifère. | 5. Silurien. |
| 3. Dévonien moyen et supérieur. | 6. Mésozoïque. |

montre la discordance d'allures entre les strates du houiller renversées et inclinant au Sud et celles de l'anticlinal inclinant fortement au Nord. Il n'y a pas de doute pour moi qu'il n'y ait là une faille de refoulement comparable à la faille d'Ormont et suivant le plan de laquelle l'anticlinal des Mendips a été poussé au-dessus des couches renversées du bord sud du bassin de Bristol. Cette faille est accompagnée, comme chez nous, de failles secondaires qui, comme les failles de Chamborgniau et de la Tombe, ont produit les lambeaux de poussée de Vobster, etc.

2° Quant au *Devon problem*, sa solution est si simple que je m'étonne qu'on n'y ait pas encore songé. La situation du Calcaire de Canington Park, à quelques mètres du bord nord du synclinal du Devon, prouve à l'évidence qu'une faille importante les sépare, et cette faille ce ne peut être qu'une grande faille de chevauchement du type de la faille du Midi et qui a refoulé tout le Devon sur le bassin du Sud des Mendips. Si donc ces roches du Devon ne sont actuellement qu'à une faible distance des facies de Canington Park et des Mendips, cela est dû à cette faille qui a superposé et rapproché des strates primitivement séparées par des distances peut-être considérables. De plus le chevauchement a caché l'anticlinal important, silurien probablement, qui formait jadis la barrière naturelle entre les bassins de Canington et des Mendips d'un côté et du Devon de l'autre, barrière qui explique leurs différences. Nous avons représenté sur le schéma ci-dessus la structure de la région, telle que nous la concevons. L'allure du Calcaire de Canington étant inconnue, nous l'avons représenté en dressant renversé, par hypothèse.

En prenant comme point de comparaison la structure du Somersetshire et en tenant compte des faits nouveaux, nous allons maintenant exposer comment on peut concevoir le rôle de la faille du Midi et de la bande du Condrosz. Par suite des difficultés d'impression nous serons forcé d'être très concis et, faute de place et de planches, de nous contenter souvent d'affirmer sans pouvoir développer nos preuves dont l'exposé est remis à des temps meilleurs. Nous exposerons nos idées sous forme de propositions successives.

1° Dans nos contrées le plissement calédonien, auquel est due la crête du Condrosz, est de l'âge du Ludlow supérieur. Quel que soit l'âge du poudingue d'Ombret, il ne peut être que légèrement plus jeune que le Ludlow supérieur. Par conséquent, quand on voit ce poudingue reposer en discordance sur le Ludlow inférieur, comme cela se voit parfois dans la crête, on ne peut pas supposer qu'il s'agit là d'une discordance originelle. En effet, dans cette supposition, où trouverait-on le temps nécessaire pour l'émersion, l'érosion et l'immersion que nécessiterait pareille discordance ?

En réalité, il y a donc là une discordance apparente due en fait à une faille de refoulement. Cette considération théorique nous indique déjà, à priori, qu'il doit y avoir des failles dans la crête silurienne.

2° Les rides du plissement calédonien ont une direction N.-E. à S.-O. Mais, comme nous l'avons montré précédemment (*Trans. of the Inst. of min. eng.*, v. LI, p. 147), la direction d'un plissement peut

être modifiée par un plissement subséquent et ce rebroussement s'accompagne de nombreuses failles. Donc à priori, les parties de la crête dont la direction s'écarte le plus de la direction primitive du ride sont celles qui présenteront le plus de dislocations.

5° Mais ce n'est pas seulement par des considérations théoriques que l'on peut prouver l'existence de failles dans la crête. La présence du lambeau gedinnien découvert par M. Lassine au bois de Presles, au beau milieu du Silurien, et montrant une direction presque transversale à celle de la bande silurienne, prouve qu'il y a là des branches de la faille du Midi, entre lesquelles ce lambeau est pincé. Ce fait n'est pas isolé, comme nous allons le montrer.

On sait combien la connaissance du bassin houiller du Hainaut doit à l'esprit d'initiative du charbonnage d'Ormont. C'est en effet à lui que nous devons nos premiers renseignements et les plus complets sur cette faille si importante, la faille d'Ormont qui lui doit son nom. Non content de cela, dès le début des recherches sur le bord Sud du bassin, il a entrepris un sondage très intéressant à Chamborgniau, puis, plus tard, un grand bouveau Sud au delà de sa limite et qui jette un grand jour sur cette région du bassin. Mais il a encore voulu faire plus et il a pratiqué hardiment un sondage au Sud de la crête silurienne, dans le bois des Malagnes, sondage qui, par les résultats qu'il a obtenus, en fait un des plus intéressants de tous ceux entrepris sur le bord Sud du bassin. On en peut juger d'après la coupe suivante résumée :

Taunusien. (Incl. 50°-60°)	0-268,89
Gedinnien. Même allure. (Assise <i>Gbd.</i>)	268,89-411,55
Faille du Midi. (1 ^{re} branche.)	
Silurien. Très plissé et dérangé. D'après les graptolites déterminés par Miss G. Elles, il appartiendrait à l' <i>Arenig</i> supérieur	411,55-522,10
Faille du Midi. (2 ^e branche.)	
Gedinnien. (Assise <i>Gbd.</i> Incl. 30° à 40°.)	522,10-545,00
Faille du Midi. (3 ^e branche.)	
Tournaisien. Calcaires à crinoïdes. Un polypier que j'ai soumis à l'abbé Salée indiquerait un âge frasnien, ce qui me paraît peu conciliable avec les caractères lithologiques. (Incl. varie de 20° à 50°.)	545,00-597,23
Faille.	
Viséen. (<i>V2a.</i>) Très disloqué. Cavités béantes ou remplies de roches curieuses, dont je parlerai plus tard. (Incl. 20°-40°.)	597,23-722,00
Viséen. (<i>V1by.</i>) Dolomies. (Incl. 20°-30°.)	722,00-821,95

La coupe de ce sondage jette un jour singulier sur la structure de la bande silurienne en profondeur. Il n'est situé qu'à 540 mètres au Sud du contact du Silurien avec le poudingue d'Ombret, mais quel changement dans l'intervalle ! En profondeur, le poudingue et une partie du Gedinnien ont disparu. Le Silurien supérieur (*St2b*), qui forme l'entière de la bande, en affleurement, est réduit à une lame d'un peu plus de 100 mètres d'Arenig, qui doit donc être séparée du Silurien de la surface par une quatrième branche de la faille du Midi. Le lambeau gedinnien n'arrive pas à la surface et est donc complètement enveloppé par de la faille du Midi. On voit donc combien est trompeur l'aspect régulier la bande silurienne en affleurement, où l'on croirait voir le Gedinnien reposer en discordance normale sur le Silurien supérieur (Ludlow inf.). Tenant compte de ces faits, de la découverte de M. Lassine, des contacts anormaux reconnus encore plus à l'Est par M. Fourmarier, je suis convaincu qu'une revision soignée de la bande silurienne montrera que, tout du long, elle constitue une longue zone failleuse, produit de l'effiloquement extrême de la faille du Midi. Je suis convaincu que les failles de la région de Maulenne (Malonne) ne sont qu'une des manifestations du passage de la faille du Midi, comme aussi la faille que j'ai reconnue à Sart-Bernard au bord sud de la bande silurienne. Il nous paraît aussi impossible de tracer une coupe transversale du Silurien à la gare de Huy-Tilleul sans y faire figurer une faille. Enfin, la coupe que nous avons donnée du sondage de Colonster montre que dans cette région la faille du Midi s'est aussi effilochée en plusieurs branches, et, fait important, un lambeau de Silurien pincé dans ces branches montre bien qu'une partie de la crête actuelle du Condroz peut être d'origine méridionale et entraînée par la faille du Midi et ses annexes.

Il n'est nullement certain, non plus, que le contact du bord nord de la bande silurienne avec le Dévonien moyen se fasse toujours normalement. Le sondage de Vitruval a montré que si aux affleurements de Claminforge ce contact paraît être normal, en profondeur il n'en est pas de même, car là il se faisait par faille avec interposition d'une brèche schisteuse. La ressemblance de cette brèche avec le facies schisteux du poudingue de Naninne signalé par M. de Dorlodot, à Malonne, me fait croire que là aussi le contact pourrait se faire par faille. En 1891, j'ai d'ailleurs décrit le contact par faille du Silurien et du poudingue de Naninne, à Dave et à Strud. Il pourrait en être de même aux endroits où sur le bord nord de la bande silurienne, j'ai représenté, à l'est de la Meuse, le contact du Silurien avec le Dévonien moyen avec

des lacunes que, faute de renseignements, j'ai considérées comme dues à des transgressions.

La conclusion de tout cela c'est que la crête du Condroz se montre comme une longue zone profondément déchiquetée par des failles de refoulement qui établissent un trait d'union entre la faille du Midi et la faille eifelienne.

4° Du moment où la faille du Midi s'étend pour se réunir à la faille eifelienne, on doit admettre que c'est le long de la crête du Condroz qu'elle s'avance le plus au Nord et qu'elle a son transport maximum. Il s'ensuit logiquement que l'on ne peut plus, à la suite de Gosselet, considérer la crête comme formant la limite des bassins de Namur et de Dinant. Ce rôle incombe à la Grande faille formée par l'ensemble des failles du Midi et eifelienne. Quant au rôle de la crête silurienne, il descend à celui d'un simple pli longitudinal secondaire divisant le bassin de Namur en deux sous-bassins, l'un au Nord, l'ancien bassin de Namur, l'autre au Sud, le bassin de Herve. Par comparaison avec le Somersetshire, l'un correspondrait au bassin au Nord, le second avec le bassin au sud des Mendips. Par sa régularité et sa nature classiquement anticlinale, la chaîne des Mendips, de longueur à peu près égale à la crête du Condroz, montre bien aisément qu'elle n'est, elle non plus, qu'un ride longitudinal au milieu d'un grand synclinal et s'ennoyant tant à l'Est qu'à l'Ouest. C'est ce que fait aussi la bande du Condroz. Il n'y a aucune connexion originelle entre la Grande faille et la crête du Condroz, comme nous venons de le voir, car c'est uniquement du fait du refoulement qu'elles sont venues en contact. Il n'y a donc aucune raison pour rechercher le prolongement souterrain de la crête vers l'Est et vers l'Ouest suivant le tracé de la faille. En 1894, nous avons déjà montré qu'à partir d'Engihoul, alors que la faille se dirige à l'Est-Nord-Est, l'anticlinal silurien se dirige au Nord-Est. Cet anticlinal s'ennoye rapidement vers l'Est entre les failles d'Yvoz et de Seraing, mais je pense qu'après un remplacement momentané par un synclinal, il réapparaît bientôt sous forme de ce grand anticlinal qui, sous les noms d'anticlinal de Cointe ou de la Chartreuse, joue un si grand rôle en séparant le bassin de Liège de celui de Herve. Dans l'extrémité ouest si compliquée de la crête, il serait difficile de dire où se trouve l'anticlinal terminal. On peut cependant se hasarder, sous toutes réserves, à considérer comme tel l'anticlinal de Bouffioulx, avec M. de Dorlodot. L'étalement et le repli du poudingue de Naninne, à la ferme Golias (Presles), seraient les premiers indices de cette allure anticlinale qui

se poursuivrait vers l'Ouest par l'anticlinal de Bouffioulx, qui s'enfonce et disparaît sous le lambeau de Loverval. Que devient cet anticlinal vers l'Ouest? Ce que l'on en voit entre Presles et Loverval montre un rapide ennoyage vers l'Ouest. Il est probable que cet anticlinal se replie fortement vers le Sud-Ouest, vers le fond de l'anse de Jamioulx. Ce qui se passe là est assez peu connu pour que le tracé de l'anticlinal au-dessus de la faille d'Ormont soit très hypothétique. Les récentes découvertes, sur le bord sud du bassin du Hainaut, ont montré le rôle considérable que joue dans cette région, et surtout dans le Borinage, un anticlinal que j'ai considéré comme le prolongement de l'anticlinal du Carabinier. En présence de l'importance et de la continuité de cet anticlinal, je serais assez porté à le considérer, maintenant, comme le prolongement, après une éclipse momentanée, de l'anticlinal silurien du Condroz. Nous ne saurons que plus tard la vérité à ce sujet.

5° L'analogie entre la crête du Condroz et la crête des Mendips est encore soulignée par le fait que tous deux sont des anticlinaux complexes. Les Mendips, en effet, se composent de quatre voûtes qui se relaient en escalier vers le Nord-Ouest. La crête du Condroz, elle, ne montre que deux voûtes : celle de Puagne et celle de Statte, qui se relaient en escalier vers le Nord-Est. La différence d'orientation est due à ce que l'une se trouve sur la courbe ouest et l'autre sur la courbe est de l'arc varisque.

6° L'endroit où se trouve le véritable bord sud du grand synclinal de Sambre-et-Meuse nous est encore complètement inconnu. Dans le Hainaut nous n'avons même pas encore l'indice d'un relèvement des couches houillères pouvant indiquer l'approche du bord sud du synclinal. Dans le bassin de Liège, il serait bien difficile de prouver que le relèvement du Calcaire carbonifère constaté par le sondage de Juslenville correspond au dernier relèvement du bord du synclinal.

7° D'après ce qui précède, il résulte que, comme l'a dit M. Fourmarier, le synclinal de Sambre-et-Meuse doit s'étendre, vers le Sud, jusqu'à une grande distance au midi de la crête du Condroz.

Les régions situées à l'est et à l'ouest de la crête du Condroz nous ont fourni, en ces derniers temps, des notions importantes sur leur extension et leur structure géologique, mais nous sommes encore dans l'ignorance de ce qui se passe, en arrière de la crête, sous le plan de la faille du Midi. Diverses hypothèses peuvent être émises. Nous allons les examiner en montrant quel est, dans l'état de nos connaissances, leur degré de probabilité :

A) Les bassins comprenant, surtout dans le Hainaut, du houiller productif, reconnu par sondages, s'étendraient au sud de la crête du Condroz, mettons, par exemple, de Merbes-Sainte-Marie à Pepinster. Au point de vue industriel ce serait évidemment l'hypothèse la plus favorable.

B) Mais on peut aussi supposer que l'allure anticlinale transversale indiquée par le relèvement de la crête du Condroz se poursuivrait jusqu'à l'extrême bord sud du grand synclinal, et dans ce cas aucun espoir n'existerait de trouver du houiller au Sud de la crête.

C) Entre ces deux hypothèses extrêmes, il y a place pour des solutions intermédiaires, nombreuses et variées. On pourrait, par exemple, avoir le long et au Sud de la bande silurienne une dépression synclinale capable de contenir du houiller, suivie de relèvements de terrains plus anciens, ou, au contraire, le synclinal se trouverait près du bord sud.

Avec les éléments dont nous disposons, l'une ou l'autre de ces solutions intermédiaires nous paraît la plus probable. Voici pourquoi :

Tout d'abord le fait que l'on a reconnu, au Sud, de grandes extensions du houiller, tant à l'est qu'à l'ouest de l'hinterland de la crête du Condroz, ne prouve nullement que cet hinterland renferme un bassin houiller étendu, car cet hinterland peut très bien être occupé par un relèvement de terrains antéhouillers tout en faisant partie du grand synclinal. Je prends un exemple concret : Si la faille du Midi s'avancait jusqu'à la Meuse entre Ben-Ahin et Flémalle, cachant le substratum, celui qui considérerait ce substratum comme occupé par un bassin houiller, parce qu'il fait partie du synclinal de Namur et parce qu'à l'Ouest dans la concession de Gives et à l'Est dans la concession d'Yvoz les extrémités de ce substratum sont occupées par des bassins houillers, celui-là commettrait une grave erreur. De même il se peut fort bien que les bassins connus aux deux extrémités de l'hinterland de la bande silurienne voient leur fond se relever rapidement au voisinage de cet hinterland, amenant sous le plan de faille des terrains antéhouillers. Le bord ouest de l'un et le bord est de l'autre dessineraient dans ce cas des lignes festonnées à direction générale plus ou moins perpendiculaire à la bande silurienne. L'extension du houiller à l'est et à l'ouest de la crête ne prouverait donc pas, dans ce cas, l'importance du rejet et le passage de la faille du Midi, comme le croyait M. Fourmarier.

Il est malheureusement probable que c'est cette allure qui est réalisée sous la faille du Midi au Sud de la crête du Condroz. Dans le

Hainaut, les faits connus pointent dans cette direction, quoique non encore décisifs. La coupe des sondages pratiqués aux bords sud et est de l'anse de Jamioulx montre manifestement la trace d'un de ces festons limitant un bassin à ennoyage se relevant rapidement vers l'Est. Quant au bassin de Herve, la chose est encore plus claire. Le premier bassin qui apparaît au voisinage de la Grande faille, celui de Ramioulle-Seraing, a un ennoyage se relevant fortement vers l'Ouest, au point de ramener au jour même le Couvinien. A partir d'Angleur on voit tout le houiller, qui se développe dans les concessions de Basse-Ransy, des Steppes et de la Rochette, dessiner des bassins successifs dont l'ennoyage se relève fortement à l'Ouest (voir la carte de M. Ledouble). La coupe du sondage de Streupas confirme ce relèvement rapide, qui ne tarderait pas, un peu à l'Ouest, à amener sous la faille des terrains antéhouillers.

Mais le sondage du charbonnage d'Ormont a fourni des renseignements très intéressants, car c'est le seul qui ait été foré en arrière de la bande silurienne du Condroz.

Un certain nombre d'autres sondages avaient déjà montré que les espérances qu'avait fait concevoir jadis l'allure assez plate de la faille d'Ormont, près de la surface, ne se réalisaient malheureusement pas en profondeur. On sait aussi que c'est malheureusement le cas pour toutes nos failles de refoulement que des géologues emballés avaient, sur la foi de quelques données, complaisamment aplaties et même relevées vers le Sud. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'allure de toutes ces failles est extrêmement capricieuse et varie fortement même en des points très rapprochés. Voyons ce qu'il en est de la faille d'Ormont. Les travaux de M. de Dorlodot avaient montré, au début, que la faille d'Ormont est, aux affleurements, parfois très plate, et c'est d'après cela qu'il avait naturellement tracé la partie hypothétique de ses coupes. Mais les travaux du charbonnage d'Ormont ont montré par après, en s'étendant sous la faille, que celle-ci devenait beaucoup plus inclinée. En effet, on voit les couches exploitées rester complètement parallèles à l'allure de la faille, dans les dressants, au moins jusqu'au niveau de 950 mètres, alors que les plateurs ont la direction générale Est-Ouest du bassin. Or, ces dressants ont été redressés évidemment par la poussée du massif d'Ormont. De plus, à l'ouest du puits de Carnelle et surtout dans la méridienne du puits Saint-Xavier, les ennoyages des crochons de ces dressants prennent une pente vers l'Ouest qui finit par atteindre 22°. C'est une preuve que le plan de la faille descend d'une

façon parallèle dans cette direction. Il n'est donc pas étonnant que le sondage de Presles (Oignies-Aiseau) ait trouvé une épaisseur de 455 mètres pour le massif d'Ormont, et les sondages de Chamborgniau (Boubier) et Chamborgniau (Ormont) des épaisseurs de 513 mètres et de 565 mètres pour le même massif. Comme ces deux derniers sondages sont placés tout près l'un de l'autre sur une droite Nord-Sud, on voit que l'inclinaison de la faille est très forte, et le nouveau sondage d'Ormont étant à près de 1,200 mètres au Sud, on ne saurait considérer la faille de 597 mètres de ce dernier comme étant la faille d'Ormont, à moins que d'admettre un fort relèvement au sud de la faille. En admettant que c'est la faille d'Ormont, on se heurterait à la difficulté suivante : le houiller, aux sondages de Chamborgniau, a une direction Nord-Sud. Même en admettant que cette direction change très vite pour redevenir Est-Ouest, il n'y a pas place entre ce houiller en plateau, appartenant à l'assise de Charleroi, et le Viséen, aussi en plateau, au sondage du Bois des Malagnes, pour y loger les couches intermédiaires avec les plissements qu'il faut faire intervenir pour faire concorder ces deux allures. Nous devons donc en déduire que le sondage n'avait pas encore percé la faille d'Ormont lorsqu'il a été arrêté à la profondeur de 822 mètres. Dans ce cas, le lambeau recoupé entre les deux failles de 597^m23 et de 545 mètres ne peut, quel que soit son âge, être qu'un massif nouveau, accidentel, entraîné par la faille du Midi. Mais il y a plus : si dans les coupes publiées par M. de Dorlodot on donne au massif d'Ormont une épaisseur beaucoup plus grande, dans les coupes CC et DD de son travail, en lui conservant son allure anticlinale, et si, sur ces coupes, qui passent très près du sondage, on représente celui-ci au point où les coupes renseignent le ruisseau du Grand Bon Dieu, voici ce que l'on constate : le contact en plateau du Viséen *V2a* sur le Viséen *VIby* passe juste à l'endroit où, dans le sondage, passerait ce contact prolongé dans un massif plus épais. C'est une nouvelle confirmation de l'hypothèse que nous formulons ici. S'il en est bien ainsi, on peut en déduire que le massif d'Ormont a une très grande épaisseur et une très grande largeur Nord-Sud. De plus, comme M. de Dorlodot, à l'ouest de Bouffioulx, donne à ce massif une direction vers le Sud-Ouest, que le sondage des Malagnes vérifie cette hypothèse, nous devons en déduire qu'à partir de Bouffioulx l'anticlinal du même nom, prolongement de l'anticlinal originel du Condroz, se dirige vers le Sud-Ouest parallèlement au bord est de l'anse de Jamioulx. C'est un fait dont nous ferons état, plus tard, pour débrouiller la structure

de cette anse. C'est cette déviation vers le Sud-Ouest du massif d'Ormont qui explique la faible épaisseur de calcaire rencontrée par le sondage de Loverval (Marcinelle-Nord) : 260 mètres. Par suite de cette déviation il n'a rencontré que le massif de Chamborigniau.

L'importance et l'étendue de cet anticlinal du massif d'Ormont vont nous fournir un argument capital pour démontrer qu'il n'est plus possible de conserver l'idée que l'on se faisait de la structure de la bande du Condroz et d'après laquelle celle-ci aurait constitué un anticlinal unique ayant une bande de poudingue de Naninne sur son flanc Nord et une bande de poudingue de Tailfer sur son bord Sud, jadis en connexion.

Cet anticlinal de Bouffioulx, dont nous venons de constater l'amplitude et l'épaisseur dans le méridien du sondage des Malagnes, la carte géologique le montre s'atténuant rapidement vers l'Est, au point qu'à 2 kilomètres, le long du chemin de la Figoterie à Châtelet, il est presque entièrement effacé. Prenant ce point comme centre, nous devons faire rayonner au Sud : 1° l'anticlinal de Bouffioulx ; 2° à côté, vers l'Est, un synclinal contenant du houiller, dont nous parlerons plus loin ; 3° à côté encore et à l'Est, les couches en dressant de ce bassin. Il en résulte fatalement que la direction de ces dernières deviendrait au moins N.-S. C'est extrêmement improbable. En outre, dans cette hypothèse l'anticlinal de Bouffioulx ne serait plus qu'un anticlinal secondaire branché au N. sur l'anticlinal du Condroz. Il nous paraît infiniment plus rationnel de supposer que c'est bien l'anticlinal principal et non un anticlinal secondaire.

8° Il nous reste à montrer comment nous concevons, d'après tout cela, la structure actuelle de la crête du Condroz. Nous supposons qu'avant la production de la Grande faille le grand synclinal de Sambre-et-Meuse se composait de deux sous-bassins, séparés sur une grande étendue par un anticlinal silurien recouvert par des souches dont l'âge n'était pas plus ancien que celui du poudingue de Naninne. Dans le sous-bassin méridional, auquel nous proposerons de réserver le nom de bassin de Herve, aux deux extrémités, existaient des synclinaux houillers, mais entre les deux existait une zone anticlinale transversale probablement composée de plis de roches, en majeure partie antéhouillères, avec des voûtes dans l'axe desquelles se trouvait du silurien. A la limite Sud du grand synclinal se trouvait une crête très étendue composée de silurien inférieur (ordovicien) qui, comme plusieurs chaînons de l'Angleterre et de l'Ecosse, d'origine Calédonienne, avait déjà été soulevée dès la fin de l'Ordovicien, érodée, puis recouverte par

la transgression gedinnienne d'une large bande où les divers étages du Dévonien inférieur avaient l'espace pour s'étaler et se terminer en biseau littoral, de façon à permettre à la transgression du poudingue de Tailfer de s'étendre au Nord pour se mettre en communication avec les bandes plus septentrionales. Cette conception lève toutes les difficultés que soulève actuellement le concept de l'anticlinal silurien unique, difficultés bien connues et rappelées partiellement dans les lignes précédentes.

Lors de la production de la faille une grande cassure se produisit au travers de la crête silurienne méridionale, séparant là le synclinal de Dinant de celui du Nord, auquel nous proposons de réserver le nom de synclinal de Sambre-et-Meuse. Le bassin de Dinant tout entier fut refoulé vers le Nord, entraînant avec lui des portions de son soubassement ordovicien. Dans sa translation vers le Nord le massif de la Grande faille décapita des voûtes secondaires et cisaila des bassins ; il en poussa les fragments devant lui sous forme de lambeaux et d'écaillés de poussée.

Enfin il arriva en contact avec la bande silurienne anticlinale du Condroz et avec son prolongement ouest, l'anticlinal de Bouffoulx, et à tous deux il enleva leur flanc Sud qu'il remplaça par le flanc Nord du synclinal de Dinant. La crête du Condroz ne serait donc, dans ses grandes lignes, que le résultat de la superposition, par faille, de deux anciennes voûtes siluriennes jadis séparées. La Grande faille longeant l'ancien bord du synclinal de Dinant, et à laquelle on pourrait rendre le nom de Grande faille de Gosselet, serait en réalité une zone failleuse très effilochée dans certaines régions comme dans la province de Liège et tout le long de la crête du Condroz ; elle serait simple et unique dans d'autres régions, comme dans le Hainaut et le Pas-de-Calais. On pourrait tracer sa branche la plus septentrionale le long de l'ancienne faille du Bois de Châtelet de M. de Dirlodot, jusqu'à la ferme Golias, où elle borderait au Sud la bande de poudingue de Naninne, puis de là se dirigerait vers l'Est en bordant au Nord le lambeau gedinnien découvert par M. Lassine, puis se poursuivrait plus à l'Est encore, comme des recherches ultérieures le prouveront.

La digitation de Puagne ne serait, dans notre esprit, qu'un bombement local de la Grande faille, crevé plus tard par l'érosion. On s'expliquerait ainsi l'absence du poudingue d'Ombret sur toute la bordure Nord de cette digitation.

En résumé donc, la différence qui existerait entre la structure de la Belgique et celle du Somersetshire consisterait dans le fait qu'en Bel-

gique la poussée a été plus forte et a masqué une partie du sous-bassin du synclinal du Nord et a bouleversé la crête séparative, tandis qu'en Angleterre la faille est restée à distance de la crête des Mendips, laissant place au Sud pour l'affleurement du sous-bassin.

9° Les développements qui précèdent n'enlèvent pas leur valeur aux arguments sur lesquels M. de Dorlodot s'est basé pour prouver qu'il existe un synclinal houiller au sud de l'anticlinal de Bouffioulx. Au contraire, l'hypothèse émise ici permet de donner à ce synclinal une étendue au Sud et à l'Est incomparablement plus grande, tandis qu'auparavant, ce synclinal ne pouvait s'étendre à l'est du chemin de la Figoterie à Châtelet, ni prendre de la largeur sans acquérir une direction Nord-Sud invraisemblable. Rien n'empêche d'admettre maintenant que, de même que l'anticlinal silurien, il s'étende à l'est de la ferme Golias et au delà.

Nous serions ainsi conduits à admettre comme probable ce que j'ai appelé plus haut hypothèse intermédiaire suivant laquelle l'hinterland de la crête du Condroz ne serait pas entièrement constitué par des terrains antéhouillers mais pourrait contenir un ou plusieurs synclinaux houillers sur l'importance et la situation desquels seuls des sondages judicieusement placés pourraient nous éclairer.

10° Une difficulté se présente à l'encontre de l'hypothèse que j'ai émise plus haut sur la structure du massif de poussée d'Ormont. D'après leur position et d'après la carte géologique, les deux sondages de Chamborgniau (Boubier et Ormont) auraient dû recouper la dolomie viséenne sur une forte épaisseur. Or la coupe publiée de ces deux sondages ne fait pas mention de cette roche mais uniquement de calcaire et de schistes altérés. L'absence complète de dolomie ne pourrait s'expliquer qu'en admettant une complexité très grande dans la structure du massif. Mais comme ces deux sondages ont traversé le massif d'Ormont entièrement au trépan et que certainement pour l'un et peut-être pour l'autre les échantillons n'ont été étudiés que par des chefs sondeurs, je pense qu'il vaut mieux faire abstraction de ces deux coupes jusqu'à plus ample informé. On voit aussi combien la science est redevable au charbonnage d'Ormont et à son directeur, M. O. Jadot, d'avoir fait la forte dépense supplémentaire nécessitée actuellement pour faire le sondage du Bois des Malagnes presque entièrement à la couronne. Cela m'a valu la magnifique série d'échantillons sur laquelle j'ai pu baser la coupe si importante que fournit ce sondage pour la connaissance de cette région si intéressante.

SÉANCE MENSUELLE DU 26 OCTOBRE 1920.

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 20 juillet est lu et adopté.

Le Président annonce la mort de M. D. OEHLERT, membre correspondant de l'Institut de France, conservateur des Musées d'Archéologie et d'Histoire naturelle de Laval, membre effectif de la Société.

Il proclame membres de la Société,

1° En qualité de membre à perpétuité :

La SOCIÉTÉ ANONYME DES CARRIÈRES DE SPRIMONT (anciennement Mathieu van Roggen) à Sprimont, présentée par MM. G. Henroz et A. Rutot ;

2° En qualité de membre effectif :

M. ÉDOUARD LEBLANC, ingénieur civil des mines, ingénieur-géologue, présenté par M. le chanoine H. de Dorlodot et M. Ét. Asselberghs.

Le Secrétaire général donne lecture d'une lettre par laquelle le Comité organisateur de la XXIV^e Session de la Fédération Archéologique de Belgique annonce que cette Session aura lieu à Tournai en août 1921.

Dons et envois reçus :

7038. Groothoff, Ch.-Th. De primaire Tinertsafzettingen van Billiton. s' Gravenhage, 1916. Volume in-8° de 103 pages, 3 planches et 5 figures.
7039. Hamburger, L. Over licht-emissie door Gassen en Mengsels van gassen bij electrische ontladingen. Amsterdam, 1917. Volume in-8° de 187 pages, 12 planches et 67 figures.
7040. Hoeffelman, G.-E. De acetyleering van nitrophenolen onder den invloed van eenige Katalysatoren. Delft, 1919. Volume in-8° de 134 pages.

7041. **Korevaar, A.** Studies over het mechanisme van het hydreren. Amsterdam, 1917 (?). Volume in-8° de 139 pages et figures.
7042. **Lely, U.-Ph.** Waarschijnlijkheidsrekening bij automatische telefonie. s' Gravenhage, 1918. Volume in-8° de 116 pages.
7043. **Manders, J.-H.-M.** Application of direct analysis to pulsating and oscillating phenomena. Leiden, 1919. Volume in-8° de 186 pages et 1 planche.
7044. **Vening Meinesz, F.-A.** Bijdragen tot de theorie der Slingerwaarnemingen. Amsterdam, 1915. Volume in-8° de 162 pages et 2 planches.
7045. **Pfeiffer, J.-Th.** De waarde van Wetenschappelijk onderzoek voor de vaststelling van technische eigenschappen van hout. Amsterdam, 1917. Volume in-8° de 289 pages, 4 planches et figures.
7046. **Snoep, P.-P.** Technisch-Hygiënische Beschouwingen over de Economie van den Industrieelen Arbeid. Leiden, 1918. Volume in-8° de 194 pages et 2 planches.
7047. **Van Haeften, F.-E.** De bereiding van de trichloornitro- en de trinitrobenzolen en de inwerking van natriummethylaat daarop. Utrecht, 1920. Volume in-8° de 90 pages.
7048. **Van Loon, Ch.** Stereochemie der Cyclopentaaen en der Hydrindeen-1,2 Diolen. Den Haag, 1919. Volume in-8° de 81 pages.
7049. **Van Nieuwenburg, C.-J.** De stabiliteit der Mercurohalogeniden. s' Gravenhage, 1914. Volume in-8° de 98 pages et figures.
7050. **Van Rossem, A.** Bijdrage tot de Kennis van het Vulcanisatieproces. Amsterdam, 1916. Volume in-8° de 192 pages et 12 figures.
7051. **Van Scherpenberg, A.-L.** Onderzoekingen naar de constitutie van het Euxanthogeen, de Moederstof van het indisch Geel. Amsterdam, 1918. Volume in-8° de 196 pages et 8 figures.
7052. **Verkade, P.-E.** Hydratatie van organiese zuuranhydrieden. Den Haag, 1920 (?). Volume in-8° de 147 pages.
7053. **Versluys, J.** De Capillaire werkingen in de Bodem. Amsterdam, 1916. Volume in-8° de 136 pages et figures.
7054. **Weerman, R.-A.** Over de inwerking van natriumhypochloriet op amiden van onverzadigde zuren en oxyzuren. Amsterdam, 1916. Volume in-8° de 136 pages.
7055. Ville de Liège. Service des Eaux. Nouvelle installation de captage en Hesbaye avec adduction indépendante de Fexhe-le-Haut-Clocher à Liège par Viroux-Goreux, Bierset, Hollogne-aux-Pierres, Jemeppe, Tilleur et Sclessin. Liège, 1919. Volume in-8° de 633 pages et 1 carte.

7056. Asselberghs, Ét. Le Kaolin en Belgique. Bruxelles, 1920. Extrait in-8° de 9 pages et 1 figure.
7057. Giltay, L. Géologie de Belgique. Notice sur l'Anyersien. Anvers, 1920. Extrait in-8° de 3 pages et 1 figure.
7058. Lacroix, A. Les industries minérales non métallifères à Madagascar. Conférence faite au Museum national d'Histoire naturelle le 2 mai 1920. Paris, 1920. Brochure in-8° de 63 pages.
7059. Leriche, M. Notes sur la Paléontologie du Congo. Bruxelles, 1920. Extrait in-8° de 20 pages et 4 planches.
7060. Pannekoek van Rheden, J.-J. Einige notizen über die Vulkane auf der Insel Flores (Niederländisch Ost-Indies). Berlin, 1920. Extrait in-8° de 54 pages, 7 planches et 51 figures.
7061. Raimbault, M.-M. Rapport sur le fonctionnement du Musée Arbaud. Exercice 1918-1919. Aix-en-Provence, 1919. Brochure in-8° de 48 pages.
7062. Dudley Stamp, L. Determination of the Limit between the Silurian and Devonian Systems. London, 1920. Extrait in-8° de 8 pages.
7063. Wilson M. E. Oil and Gas Possibilities in the Belton Area. Rolla, Missouri, 1918. Brochure in-8° de 39 pages, 1 planche et 1 carte.
7064. Bijl, E. Catalogue de déclinaisons d'étoiles de la zone 39° à 63° rapportées à l'équinoxe moyen 1905.00.
7065. Dautzenberg, Ph. Liste des mollusques marins récoltés en 1915-1916, par M. Georges Lecointre sur le littoral occidental du Maroc. Paris, 1917. Extrait in-8° de 8 pages.
7066. Dautzenberg, Ph. Faunule malacologique marine du Val-André (Côtes-du-Nord). Paris, 1920. Extrait in-8° de 30 pages.
7067. Dautzenberg, Ph. et Dollfus, G. Une plage soulevée aux environs de Saint-Malo. Paris, 1919. Extrait in-8° de 3 pages.
7068. Lamothe (Général de). Les dépôts pléistocènes à *Strombus bubonius* Lmk. de la presqu'île de Monastir (Tunisie). Paris, 1905. Extrait in-8° de 23 pages et 1 planche.
7069. Lamothe (Général de). Le climat de l'Afrique du Nord pendant le Pliocène supérieur et le Pléistocène. Mexico, 1906. Brochure in-4° de 7 pages.
7070. Lamothe (Général de). Les gîtes fossilifères des marnes plaisanciennes du Sahel d'Alger. Catalogue des mollusques qu'ils renferment, par le Général de Lamothe et Ph. Dautzenberg. Paris, 1907. Extrait in-8° de 25 pages.
7071. Lamothe (Général de). Les anciennes lignes de rivage du Sahel d'Alger et d'une partie de la côte algérienne. Paris, 1911. Extrait in-4° de 288 pages, 3 planches, 1 carte et figures.

7072. Lamothe (Général de). Les anciennes nappes alluviales et les terrasses du Rhône et de l'Isère dans la région de Valence. Paris, 1915. Extrait in-8° de 89 pages et 1 planche.
7073. Lamothe (Général de). Les anciennes nappes alluviales et lignes de rivage du bassin de la Somme et leurs rapports avec celles de la Méditerranée occidentale. Paris, 1918. Extrait in-8° de 58 pages.

Communications des membres :

Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine,

par V. VAN STRAELEN.

Il y a longtemps déjà que la présence de mammifères a été signalée dans les argiles de la Campine. En 1882, P. Cogels et O. Van Ertborn ⁽¹⁾ annoncèrent la découverte, à Merxplas, d'ossements de grandes dimensions qu'ils attribuèrent au Mammouth. Les mêmes auteurs ⁽²⁾ ⁽³⁾ mentionnèrent plus tard l'existence de bois de Renne dans les dépôts argileux de Beersse. Quelques années après, O. Van Ertborn ⁽⁴⁾ abandonna ces déterminations comme trop hasardeuses.

M. Mourlon ⁽⁵⁾ et M. A. Rutot ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾, dans leurs travaux respectifs, signalèrent la présence de restes de Bison et de bois de Cervidés.

⁽¹⁾ P. COGELS et O. VAN ERTBORN, *De l'âge des couches d'argile quaternaire de la Campine*. (ANN. DE LA SOC. ROY. MALACOLOGIQUE DE BELG., t. XVII [Bull. des séances], pp. 210-221 ; 1882.)

⁽²⁾ P. COGELS et O. VAN ERTBORN, *Note sur un gisement de bois de Rennes incisés par l'homme dans les argiles quaternaires de la Campine*. (ANN. DE LA SOC. ROY. MALACOLOGIQUE DE BELG., t. XXI [Bull. des séances], pp. 84-86 ; 1886.)

⁽³⁾ P. COGELS et O. VAN ERTBORN, *Le sol d'Anvers et l'Escout, dans Anvers à travers les âges*. Bruxelles, 1886.

⁽⁴⁾ O. VAN ERTBORN, *Contribution à l'étude du Quaternaire de la Belgique*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVI. *Mém.*, pp. 49-67 ; 1902.)

⁽⁵⁾ M. MOURLON, *Les mers quaternaires en Belgique, d'après l'étude stratigraphique des dépôts flandriens et campiniens et de leurs relations avec les couches tertiaires pliocènes*. (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELG., 3^e série, t. XXXII, pp. 671-711 ; 1896.)

⁽⁶⁾ A. RUTOT, *Les origines du Quaternaire en Belgique*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XI, *Mém.*, pp. 1-140 ; 1897.)

⁽⁷⁾ A. RUTOT, *Nouvelles observations sur le Quaternaire de la Belgique*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XV, Proc.-verb., pp. 554-557 ; 1901.)

TABLE DES MATIÈRES

SÉANCE MENSUELLE DU 27 JANVIER 1920

(REPORTÉE AU 3 FÉVRIER 1920)

A. Rutot. Sur la découverte de deux squelettes d'hommes flénuisiens, à Spiennes	2
Eug. Maillieus. Pourquoi le terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien) devrait disparaître de la nomenclature stratigraphique	6

SÉANCE MENSUELLE DU 24 FÉVRIER 1920.

F. Kaisin. Présence de cailloux de roches éruptives dans l'oligiste oolithique de Vezin (<i>Présentation</i>)	14
--	----

SÉANCE MENSUELLE DU 23 MARS 1920

A. Renier Géologie économique du houiller belge (<i>Présentation</i>)	16
J. Kersten. Causes d'un accident survenu dans un puits de mine de la Campine limbourgeoise (<i>Présentation</i>)	16

SÉANCE MENSUELLE DU 20 AVRIL 1920

X. Stainier. Les débuts de nos connaissances sur les failles de refoulement du Hainaut.	20
J. Kersten. Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur	20
Et, Asselberghs. Découverte de bone-beds à ostracodermes dans le Taunusien, à l'est de la Meuse	22

SÉANCE MENSUELLE DU 18 MAI 1920

V. Van Straelen. Note sur <i>Homarus Percy</i> , P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur).	26
Et, Asselberghs. Notes sur le Synclinal de l'Eifel à Cugnon	30
X. Stainier. Documents sur le massif de Boussu	32

SÉANCE MENSUELLE DU 15 JUIN 1920

F. Halet. Le Pliocène récent dans le nord de la Campine. (<i>Présentation.</i>) . . .	39
A. Hankar-Urban. Une enclave singulière dans la porphyrité de Quenast. . .	39
A. Rutot. La géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy-lez-Piéton. . .	41
F. Halet Observations à propos de la communication précédente.	44

SÉANCE MENSUELLE DU 20 JUILLET 1920

Ch. Stevens. Présentation de la Carte géologique de la Belgique au 160.000 ^e . . .	47
F. Halet. Observations à propos de la présentation précédente	48
F. Halet. Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix	50
F. Halet. Sur la présence de la Craie à Gastuche.	52
M. Leriche. L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette.	56
M. Leriche. Observations sur la constitution géologique des collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres	59
X. Stalnier. La Bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi	63

SÉANCE MENSUELLE DU 26 OCTOBRE 1920

V. Van Straelen. Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine	80
--	----



BULLETIN

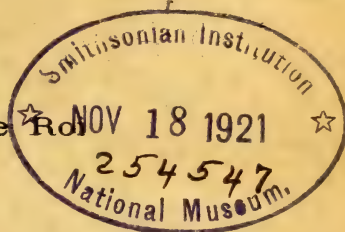
DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Haut Protecteur : S. M. le Roi



Trente-quatrième année

Tome XXX — 1920

FASCICULE 2 et dernier.

BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

112, Rue de Louvain, 112

1920

12 juillet 1921.

De plus, M. Mourlon ⁽¹⁾ mentionna avec doute *Cervus Canadensis*, trouvé à Ryckevorsel.

En 1905, Eugène Dubois ⁽²⁾ signala *Cervus Falconeri*, Boyd Dawkins, espèce du crag de Norwich trouvée à Vlimmeren, et mentionna avec quelques réserves *Cervus rhenanus*, E. Dubois, espèce décrite des argiles de Tegelen, rencontrée également aux environs de Vlimmeren. Peu après, le même auteur ⁽³⁾ décrivit une espèce nouvelle, *Cervus Erthorni*, E. Dubois, découverte à Beersse.

Les débris rencontrés jusqu'à présent et déterminés avec suffisamment de précision se rapportent donc uniquement à des cervidés ; ce sont :

1° *Cervus Falconeri*, Boyd Dawkins.

2° *Cervus Erthorni*, E. Dubois.

Au cours de l'année 1914, on trouva à 6^m50 de profondeur dans l'argilière alimentant les briqueteries de MM. Louis Janssens et C^{ie}, à Ryckevorsel, des fragments d'une dent de grande dimension qui avait été brisée par l'excavateur. Le rapprochement des débris permit de reconstituer une portion suffisante de la dent, pour montrer que l'on se trouvait en présence d'une molaire appartenant au genre *Elephas*.

Le fragment ainsi reconstitué appartient à la région postérieure d'une molaire maxillaire droite, dont il n'est plus possible de déterminer le rang. C'est une dent à couronne élevée et étroite. Les collines transversales sont larges et séparées par des vallées de ciment fort larges également. Les bandes d'émail sont fortement inclinées par rapport à la surface masticatoire et présentent des dilatations annulaires. L'émail est très épais et crispé. Postérieurement, on note la présence de deux digitelles latéraux externes. Ces caractères permettent de rapprocher cette dent d'*Elephas antiquus*, Falconer.

Il faut en conclure que cette partie des argiles de la Campine à Ryckevorsel doit être considérée comme appartenant au quaternaire inférieur.

(1) M. MOURLON, *Compte rendu de l'excursion géologique en Campine des 23, 24 et 25 septembre 1900.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XIV, *Mém.*, pp. 193-206; 1900.)

(2) EUG. DUBOIS, *Note sur une espèce de cerf d'âge icénien.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XIX, *Mém.*, pp. 121-125; 1905.)

(3) EUG. DUBOIS, *Note sur une nouvelle espèce de cerf des argiles de la Campine, C. ERTBORNI.* [*Taxandria*, 4^{de} Jaargang, pp. 80-84; 1907.]

A la suite de la communication de M. Van Straelen, M. HALET fait les remarques suivantes :

Je ne veux pas mettre en doute la valeur de la détermination du morceau de dent d'éléphant présenté par M. Van Straelen, mais je désire cependant émettre des doutes au sujet de la provenance de ces débris de dent. Si j'ai bien compris l'exposé de M. Van Straelen, cet échantillon lui a été remis par le Directeur de l'argilière; ce dernier l'aurait recueilli parmi les dépôts d'argile ramenés par l'excavateur qui creuse cette argile à cet endroit jusqu'à une profondeur de 6 mètres. M. Van Straelen paraît vouloir conclure de cette trouvaille que toutes les argiles de cette exploitation seraient d'âge quaternaire ancien. Je considère cette conclusion comme dangereuse et comme susceptible de conduire à une série de discussions sans issue.

Si cette trouvaille n'est pas accompagnée d'une pièce d'identité, c'est-à-dire d'un croquis à l'échelle indiquant l'emplacement ainsi que le niveau stratigraphique exact de la pièce *in situ*, je pense qu'il serait désirable et plus prudent de s'abstenir de toute conclusion concernant l'âge des couches argileuses de cette exploitation.

Je désire toutefois faire remarquer que de l'étude d'ensemble des dépôts récents de la Campine à laquelle je me livre depuis quelque temps, il ressort que ces argiles de la Campine ne sont certainement pas toutes du même âge, et il est parfaitement admissible que l'on découvre un jour qu'une partie de ces argiles sont d'âge quaternaire ancien, c'est-à-dire de l'âge de la faune de l'*Elephas antiquus*.

Nos remarques sont faites dans le seul but d'éviter que la communication de M. Van Straelen ait pour résultat l'attribution à tous les dépôts des argiles du Nord de la Campine belge, d'un âge qui n'est encore nullement démontré, même localement.

SÉANCE MENSUELLE DU 16 NOVEMBRE 1920.

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 26 octobre est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. GUY VAN ESBROECK, élève ingénieur à l'Université de Bruxelles, présenté par MM. M. Denayer et V. Van Straelen.

Il annonce que M. E. ASSELBERGHS, géologue au Service géologique, a été nommé chargé de cours de géologie à l'Institut agronomique de l'État à Gand, et lui adresse les félicitations de la Société.

La Société, invitée, — par la Fédération belge des Sociétés des Sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées, — à émettre un avis sur le vœu suivant :

« La Fédération, se ralliant aux considérations émises par l'Académie royale de Belgique dans son assemblée générale du 4 mai 1920, émet le vœu de voir maintenir l'Université d'expression française de Gand »,

déclare adopter ce vœu à l'unanimité des membres présents moins une abstention.

Dons et envois reçus :

7074 **Baggi, V. e Sacco, F.** Progetto di Canale navigabile dal Mar Ligure al Lago Maggiore. Rome, 1920, extr. in-4° de 8 pages et 2 figures.

7075 **Barringer, D.-M.** Meteor Crater (Formerly called coon Mountain or coon Butte) in Northern Central Arizona. Philadelphie, 1909, extr. in-4° de 24 pages, 18 planches et 3 figures.

Communications des membres :

La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise,

par F. HALET.

LA FALAISE D'ELSLOO ET SON GRAVIER FOSSILIFÈRE.

Il nous est impossible de rappeler tout ce qui a été publié concernant la géologie de la Falaise d'Elsloo ; on trouvera, dans les travaux rappelés dans la liste bibliographique ci-après, la plupart des interprétations qui ont été données de cette coupe, depuis 1839 jusqu'à nos jours, ainsi que les listes des fossiles découverts dans ce gîte.

Une description détaillée de cette falaise a été donnée pour la dernière fois en 1896, par M. van den Broeck, dans le compte rendu d'une excursion de la Société belge de géologie.

D'après tous ces travaux la coupe géologique de la falaise pouvait se résumer comme suit, du sommet à la base :

	Épaisseurs en mètres.
1 Limon quaternaire (loess)	1 à 2
2 Cailloutis du diluvium de la Meuse	16 à 18
3 Sable verdâtre, glauconifère	8 à 9
4 Cailloutis d'éléments roulés avec concrétions fossilifères à faune Oligocène supérieur.	
5 a) Argile sableuse au sommet (argile de Boom R2c pour M. van den Broeck (1896);	
b) Sable fin, gris verdâtre (Ubaghs, 1879);	
c) Sable ferrugineux peu glauconifère (Binckhorst, 1859);	
d) Sable puis argile très sableuse (Staring, 1860).	
6 Niveau de la Meuse.	

Comme on le voit, l'interprétation de la base de cette coupe, sous le cailloutis fossilifère, n'est pas la même pour tous les géologues ; cela

provient probablement, comme nous le montrerons plus loin, des points différents où les auteurs ont observé la coupe.

C'est encore un exemple qui montre combien la précision est indispensable en géologie, car toute description de gisement fossilifère dont le repère n'est pas exact est presque sans valeur et donnera lieu dans la suite à des discussions sans issue et à des erreurs regrettables.

La coupe d'Elsloo, fort simple à première vue, a donné lieu à de grandes discussions au sujet de l'âge des couches nos 3 et 4.

En effet, le cailloutis n° 4 contient une grande quantité de nodules roulés renfermant, sous forme d'empreintes et de moulages, un ensemble faunique assez hétérogène, mais dont les éléments dominants sont constitués par des formes caractéristiques de l'Oligocène supérieur.

Deux opinions nettement contradictoires existent actuellement sur l'âge des sables supérieurs à ce cailloutis :

1° Pour les uns, la présence de fossiles caractéristiques de l'Oligocène supérieur dans les rognons de grès du cailloutis n° 4 est une preuve de l'âge Oligocène supérieur des sables n° 3;

2° Pour les autres, la faune d'âge Oligocène supérieur des nodules roulés et remaniés est complètement indépendante de l'âge et de la faune *in situ* de ces sables n° 3, qui sont ou entièrement miocènes bolderiens ou peut-être pliocènes diestiens en tout ou en partie.

La première interprétation donnée par le professeur von Koenen, en 1863, et admise par Dewalque et par Erens (1895), est toujours adoptée par les géologues hollandais actuels (Klein 1909, 1912, 1914), Molen-graaf et van Waterschoot van der Gracht (1913).

La deuxième interprétation est celle admise par les anciens auteurs hollandais tels que MM. Binckhorst (1859), Staring (1860), Ubaghs (1879), etc., par M. van den Broeck (1896) et reprise plus tard par Van Ertborn (1902) et MM. Schmitz et Stainier (1909).

La coupe d'Elsloo, par sa proximité du territoire belge (fig. 1), offre un intérêt de premier ordre pour la géologie de la Campine belge. En effet, sur les collines de la rive gauche de la Meuse, c'est-à-dire en territoire belge, les coupes sont pour ainsi dire inexistantes, étant presque toujours complètement masquées par le diluvium de la Meuse, par suite de la pente douce du versant de ces collines; à Elsloo, au contraire, la Meuse a creusé une boucle au pied des collines, avec formation d'une rive escarpée presque verticale d'une vingtaine de mètres de haut.

Quoique de réputation nous savions que la coupe d'Elsloo était fort abîmée par les éboulements; nous avons toutefois profité d'un voyage d'études, que nous avons fait en Hollande à la fin de cet été, pour visiter le fameux gisement tant discuté d'Elsloo.

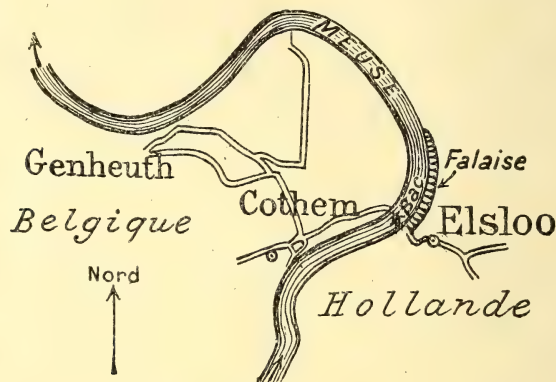


FIG. 1. — Boucle de la Meuse à Elsloo, donnant lieu à la formation d'une rive escarpée sur la rive hollandaise.

Lors d'une première visite assez rapide, faite en compagnie de géologues du Service géologique de la Hollande, nous avons pu nous rendre compte qu'il y avait encore des points de la coupe en assez bon état; mais n'ayant pas, lors de cette visite, le temps d'examiner la coupe en détail, nous y sommes retourné au début du mois d'octobre de cette année.

D'une façon générale la coupe se présente dans de très mauvaises conditions : par suite de l'escarpement de la falaise, d'importants glissements de terrain se sont produits qui masquent la plus grande partie de la coupe; cependant, grâce à ces glissements, en certains points la partie supérieure de la coupe apparaît très nettement.

Nous allons décrire ce que nous avons pu y observer.

La Falaise d'Elsloo débute, en amont, à peu près en face du bac de passage de la Meuse qui va du village de Cothem au village hollandais d'Elsloo et se prolonge de cinq à six cents mètres en aval de ce point. Malheureusement il n'existe actuellement, dans le commerce, aucune carte topographique de cette région indiquant les cotes d'altitudes du terrain; on ne peut donc se rendre compte des divers niveaux géologiques qu'au moyen du baromètre altimétrique, qui, tout en donnant des indications assez précises, peut donner lieu à certaines erreurs. Toutefois

n'ayant que ce moyen à notre disposition, nous avons pris comme base de nos observations le niveau de la Meuse, en le considérant comme relativement horizontal sur une aussi petite distance.

D'après les données de la carte, publiée en 1912 par la Commission hollando-belge instituée en vue d'étudier la canalisation de la Meuse mitoyenne, le régime moyen des eaux de la Meuse de mai à octobre est environ à la cote A. P. + 56 ou approximativement + 58 par rapport au O d'Ostende.

Dans tous les travaux publiés sur la Falaise d'Elsloo, on cherche en vain des renseignements un peu précis sur l'emplacement exact du point d'observation; cependant dans une coupe qui s'étend sur près de six mètres, avec une pente régulière, sensiblement Sud-Nord, les sédiments peuvent varier d'un point d'observation à un autre.

Lors de notre visite sur les lieux nous nous sommes rapidement rendu compte qu'il n'y avait que sur une distance d'environ 400 mètres, en partant du bac de passage dans la direction du Nord, que l'on pouvait encore voir quelque chose, tout le restant de la coupe est complètement caché par la végétation et les éboulements.

En d'autres mots la coupe encore en état d'être étudiée est située entre le bac de passage de la Meuse en amont et la borne hollandaise marquée H. P. N. n° 101, en aval, comme indiqué au schéma ci-contre (fig. 2).

Sur cette étendue nos observations ont porté sur cinq points différents, marqués I-II-III-IV-V sur le schéma.

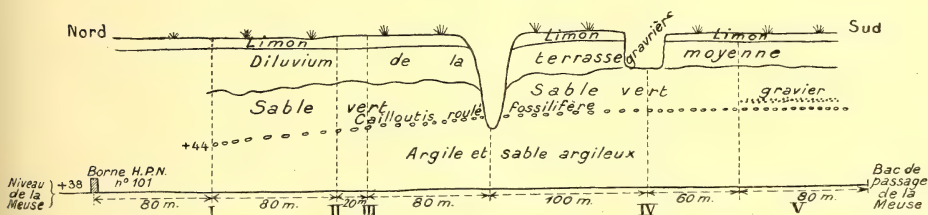


FIG. 2. — Coupe schématique des parties encore visibles de la falaise d'Elsloo.

POINT I. — En ce point de la coupe, situé à 80 mètres en amont de la borne H. P. N., les talus sont fortement éboulés; dans un trou existant vers le bas de la falaise, on voit un sable brun foncé, ferrugineux, d'environ 0^m30 à 0^m40 d'épaisseur et contenant de nombreux petits grains de gravier de quartz roulés, de teintes variées, reposant sur une couche d'argile grise, assez sableuse, contenant des tubulations de sable vert glauconifère.

On trouve en ce point, au contact du sable et de l'argile, une série de nodules grésiformes, roulés, à empreintes de fossiles avec quelques silex roulés; tous ces éléments sont encastrés dans l'argile.

Ce cailloutis fossilifère se trouve en ce point à la cote + 6 au-dessus du niveau de la Meuse, soit à la cote + 44 par rapport au niveau de la mer.

POINT II. — A 80 mètres en amont du point I on voit un affleurement d'environ 1^m50 d'épaisseur, de sable brunâtre et verdâtre, glauconifère, avec grès ferrugineux épars, ayant à sa base un cailloutis à éléments gréseux fossilifères et à silex roulés, empâtés dans une couche argileuse. Le cailloutis fossilifère est ici à 7 mètres au-dessus de la Meuse, soit à la cote + 45.

POINT III. — A 20 mètres en amont du point précédent, au même niveau, on voit une argile grise, assez plastique, sur environ 0^m50 d'épaisseur; cette argile passe à un sable jaunâtre, finement glauconifère, visible sur 0^m30 à 0^m40.

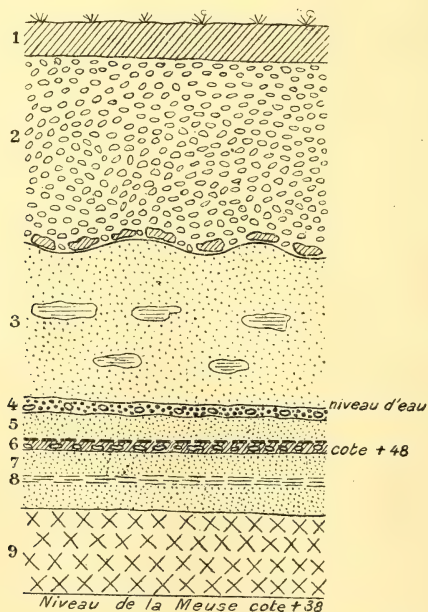


FIG. 3. — Coupe de la falaise d'Elslloo.

A environ 30 mètres en amont du point III il y a un petit ravin dont les parois sont fortement éboulées; le niveau de l'argile est marqué par une venue d'eau.

POINT IV. — A 100 mètres en amont du ravin, on exploite le gravier du diluvium de la Meuse dans le haut de la falaise jusqu'au niveau du sable vert, soit sur 5 à 6 mètres d'épaisseur.

POINT V. — A 60 mètres en amont de la gravière, il y a une coupe fort intéressante (fig. 3) qui s'étend sur une cinquantaine de mètres dans la direction du passage d'eau.

Nous avons relevé la coupe suivante en ce point :

	Épaisseurs. en mètres.
1 Limon	1 50
2 Sable graveleux, grossier, avec cailloux de silex, de grès, de quartzite, phyllades roulés, avec gros blocs de quartzite ardennais à la base, le tout à allure ravinante	5 à 6
3 Sable jaune brunâtre et vert, très glauconifère, à grains moyens avec quelques grès ferrugineux épars, géodiformes, avec traces peu définies de coquilles et nombreux restes de tubulations d'annélides	4.00
4 Petit gravier composé en majeure partie de petits graviers de quartz roulés avec nombreux cailloux de silex roulés, à patine gris foncé luisante et unie et à cassure de couleur gris très foncé jusqu'au noir. Les cailloux ont en moyenne la grosseur de noisettes, mais peuvent atteindre celle d'une noix. Nous y avons trouvé une petite dent de poisson	0.05
Niveau de l'eau.	
5 Sable glauconifère gris brunâtre, assez fin.	0.40
6 Couche composée d'une linéole d'argile plastique grise, reposant sur une couche de tuf ferrugineux contenant des éléments, tous roulés, composés en majeure partie de nodules de grès tendre, jaunâtre par altération, pointillés de glauconie. Ces grès ont la grosseur d'une noix, mais peuvent atteindre celle du poing. Certains de ces grès roulés présentent des moulages de fossiles en bon état de conservation. Un de ces nodules gréseux recueilli par nous renferme des restes de crustacé. Outre ces grès, il y a quelques silex roulés à patine rugueuse et à cassure gris foncé qui atteignent la grosseur d'une noix, ainsi que de petits graviers roulés de quartz blanc. Il y a également quelques nodules qui paraissent être des débris de <i>Septaria</i> roulés	0 05
7 Sable durci, un peu argileux, jaunâtre.	0.50
8 Argile grise plastique passant au sable jaune argileux glauconifère, vers le bas	0.80

Tout l'intérêt de cette coupe réside dans la présence de deux niveaux de cailloux roulés n° 4 et n° 6; jusqu'à présent tous les géologues qui avaient étudié cette coupe n'avaient signalé l'existence que d'un cailloutis fossilifère.

Ces deux niveaux, dans la partie de la coupe visible actuellement, ne sont séparés que par une épaisseur de 0^m40 de sable glauconifère, et l'on pourrait évidemment considérer le cailloutis n° 4 comme une récurrence du cailloutis n° 6.

Cependant les éléments de ces deux cailloutis ne sont pas les mêmes : dans la couche n° 4 nous n'avons trouvé que des éléments de quartz roulés et quelques silex roulés à patine lisse, ainsi que des dents de poisson.

La couche 6, au contraire, contient en grande abondance les fameux nodules de grès roulés fossilifères ainsi que quelques silex roulés, le tout encastré dans une linéole d'argile grise.

Les moulages de fossiles sont tous roulés et les nodules contenant des fossiles à l'intérieur sont également roulés.

La faune de ces nodules, décrite par von Koenen en 1884, est nettement typique de celle de l'Oligocène supérieur de l'Allemagne; mais cette faune se trouve dans des éléments remaniés et, par conséquent, ne peut servir à déterminer l'âge des couches supérieures à ce niveau; tout ce que l'on peut en déduire c'est que les couches supérieures sont d'un âge plus récent que l'Oligocène supérieur.

Nous n'avons trouvé aucun vestige de fossiles dans les sables n° 5 et la couche graveleuse n° 4; cette dernière contient cependant des dents de poisson.

Dans la couche n° 3, composée d'un sable glauconifère, nous n'avons trouvé que des traces de fossiles tout à fait indéterminables et la nature lithologique est celle de tous les dépôts sédimentaires marins.

La couche n° 2 représente les dépôts d'âge quaternaire de la terrasse moyenne (3^e terrasse de M. Rutot) et la couche n° 1, le loess.

Sous la couche n° 6 apparaît un sable glauconifère, puis un niveau argileux suivi d'un niveau sableux.

Dans l'état actuel de la coupe il nous a été impossible de trouver l'argile rupelienne avec son faciès normal *R2c*.

M. van den Broeck (1896) renseigne l'argile rupelienne *R2c* fossilifère en profondeur, à la base de la coupe d'Elsloo, tout en faisant remarquer qu'elle est représentée par les facies sableux et le sable argileux impur qui la caractérise très généralement dans le Limbourg oriental.

Il serait intéressant de savoir si M. van den Broeck a trouvé lui même des fossiles, caractéristiques du niveau *R2c*, au gisement de la Falaise d'Elsloo et à quel point précis de cette coupe. Nous avons observé de beaux affleurements d'argile à *Nucules* dans la tranchée du chemin de fer de Maestricht à Sittard, entre Guelle et Bunde, mais ce point se trouve à environ 4 kilomètres au sud d'Elsloo.

D'après nos relevés barométriques, le cailloutis n° 6 aurait une inclinaison Sud-Nord de 4 mètres sur une distance de 350 mètres, soit une pente d'environ 11^m5 par kilomètre en cet endroit.

Ayant décrit en détail toute la coupe visible actuellement à Elsloo, nous allons tâcher de démontrer le prolongement de cette coupe dans la Campine belge et notamment la présence, en divers endroits, du niveau graveleux n° 6 de la coupe d'Elsloo.

Ces constatations nous amèneront à donner une interprétation nouvelle à la coupe de la Falaise d'Elsloo.

Dans le remarquable mémoire de MM. Schmitz et Stainier (1909), sur la Géologie de la Campine avant les puits de charbonnages, ces auteurs avaient signalé la présence, aux trois sondages exécutés par la Société des charbonnages d'Helchteren et Zolder, à Lambroek, Liloo et Voort, d'une faune typique d'âge oligocène supérieur. Cette faune se trouve à la partie supérieure d'une série de sables glauconifères, à un niveau qui peut atteindre une trentaine de mètres au-dessus de l'argile rupelienne *R2c*.

Les coupes, très succinctes, de ces trois sondages ont été reproduites dans le travail précité.

Les deux points les plus importants à signaler dans ces trois coupes sont :

1° Qu'au-dessus des sables glauconifères à faune Oligocène supérieur, il existe un niveau à cailloux roulés de silex noirs, avec cailloux subarrondis de grès glauconifère phosphaté, avec moulages roulés de fossiles provenant de l'étage sous-jacent ;

2° Que les sables glauconifères, dans lesquels la présence de la faune de l'Oligocène supérieur a été reconnue, passent au Rupélien (*R2c*) sous-jacent de la façon la plus insensible qu'on puisse imaginer et que la démarcation précise est impossible à tracer à aucun de ces sondages.

M. Stainier considère le cailloutis fossilifère du Bolderberg comme étant le même que celui signalé aux trois sondages, immédiatement au-dessus des couches oligocènes ; ce cailloutis représenterait d'après lui le cordon littoral de la mer miocène.

Ce cailloutis, base du Miocène, serait à la cote + 48 au Bolderberg, à - 3 au sondage de Lambroeck, à - 20 à celui de Voort, et à - 14 à celui de Liloo.

Depuis cette découverte, plusieurs avaleresses des charbonnages de la Campine ont été creusées. L'échantillonnage méthodique des terrains traversés a, comme nous l'avons déjà fait remarquer (1), amené la découverte de niveaux qui avaient passé inaperçus lors du forage des sondages de recherche au tube carottier.

L'étude des terrains provenant de ces avaleresses nous avait conduit à revoir tous les anciens sondages de Mourlon. Parmi ceux-ci, celui exécuté à la gare de Genck, vers la cote + 70, présente un intérêt tout particulier. La coupe de ce sondage, profond de 77 mètres, a été publiée par Mourlon (1898); nous y renvoyons le lecteur.

La première interprétation des couches rencontrées fut faite en 1898 et modifiée lors de la publication de la carte géologique de Genck-Sutendael par Mourlon en 1904.

Interprétation de 1898 :	Épaisseurs.
Campinien <i>q2m</i>	6 ^m 00
Moséen <i>q1s-q1a-q1m</i>	32 ^m 00
Rupélien <i>R1b</i>	24 ^m 30
— <i>R1a</i>	0 ^m 50
Tongrien <i>Tg1d-c</i>	15 ^m 00

Interprétation de 1904 :	Épaisseurs.
Campinien <i>q2m</i>	6 ^m 00
Moséen <i>q1s</i>	32 ^m 00
Diestien <i>D</i>	24 ^m 80
Bolderien.	15 ^m 00

Comme on le voit, ces interprétations, en ce qui concerne les couches inférieures, sont fort différentes : hâtons-nous d'ajouter que ni l'une ni l'autre de ces interprétations ne peuvent être admises actuellement. Lors de sa première interprétation, Mourlon avait remarqué, à quinze mètres de la base de son sondage de Genck, une couche qu'il décrivit comme composée de sable grossier gris foncé, presque noir, avec

(1) F. HALET, *La Géologie tertiaire de la Campine limbourgeoise et anversoise* (1^{re} note), 1920 (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL.).

graviers et cailloux noirs, et qu'il interpréta comme la base du Rupe-lien (R1a).

A la suite des résultats obtenus par les premiers sondages houillers exécutés dans la région de Genck, Mourlon fut obligé de changer sa première interprétation et considéra ce niveau comme étant la base du Diestien.

Nous avons réexaminé les échantillons de ce sondage et à ce niveau nous avons reconnu un sable grossier, gris foncé, avec nombreux petits graviers de quartz roulés, avec silex gris et noirs roulés, ainsi que des débris de grès roulés, des dents de poisson nombreuses et quelques nodules gréseux roulés avec moulages de lamellibranches bivalves.

Nous n'hésitons pas, comme suite à notre étude d'ensemble de cette région, à considérer ce niveau graveleux, à dents de poisson et à moulages de lamellibranches, comme étant synchronique de celui rencontré aux avaleresses de Winterslag et de Waterschei, situés un peu au nord du sondage de Mourlon. Le niveau graveleux du sondage de Mourlon à la gare de Genck se trouve vers la cote + 8 (1).

Sous ce niveau graveleux apparaissent des sables fins, gris foncé, finement pailletés, un peu glauconifères, que nous considérons, d'après leur position stratigraphique, comme d'âge oligocène supérieur.

L'étude des échantillons provenant du creusement des avaleresses des charbonnages de Winterslag et de Waterschei, au nord et au nord-est de Genck, ainsi que de celui du charbonnage de Limbourg-Meuse à Eysden, nous a permis de retrouver ce niveau graveleux parmi les échantillons des puits de ces trois charbonnages.

Avant le creusement des avaleresses de ces charbonnages, des sondages avaient été exécutés à l'emplacement des puits. Des coupes géologiques de ces sondages ont été publiées par MM. Schmitz et Stainier dans les *Annales des Mines* (2), sous les numéros 75 (Winterslag), 68 (Waterschei), 81 (Eysden).

Quoique ces sondages aient été effectués au double tube carottier,

(1) Cette cote est assez approximative, car le sondage de Mourlon a été exécuté au fond d'une sablière dont la cote du sommet est difficile à déterminer exactement au moyen de la carte topographique.

(2) Voir tome XV (1910), pp. 365-376 et pp. 1811-1837, ainsi que tome XVI (1911), pp. 217-245.

aucun témoin du niveau graveleux à faune oligocène n'avait été ramené au jour.

Grâce aux soins méticuleux apportés dans le prélèvement des échantillons par les ingénieurs chargés de la surveillance du creusement des avaleresses de ces trois sièges, nous avons pu constater l'existence de ce niveau graveleux, à faune oligocène supérieur remanié, dans les puits des trois sièges de Winterslag, de Waterschei et de Limbourg-Meuse.

Le puits n° 1 de Winterslag, dont l'orifice se trouve à la cote 76.5, a recoupé à la profondeur de 70^m80 et sur une épaisseur de 0^m10, un sable gris, assez quartzeux, finement glauconifère, avec nombreux moulages de fossiles roulés et débris de grès sableux roulés. Parmi ces moulages on reconnaît des restes de *Cardium*, de Petoncles, de Cyprines, des traces de Pecten et surtout un grand nombre de petites Discines.

Il est intéressant de noter que M. van den Broeck (1896) avait déjà signalé la présence en abondance dans le gravier d'Elsloo d'une petite Discine.

Quelques-uns de ces moulages sont encore encastrés dans un grès grisâtre et verdâtre glauconifère.

L'aspect de tous ces matériaux ne permet guère de doute sur leur origine remaniée.

Sous ce niveau graveleux suit une série de sables gris fins, finement glauconifères et pailletés qui, en se chargeant d'argile, passent par une transition insensible à l'argile rupelienne à *Leda Deshayesi*, sous-jacente.

Ce cordon graveleux a été rencontré à Winterslag à la cote + 5.5. Le puits de Winterslag se trouve approximativement à 1 600 mètres au nord du sondage de la gare de Genck, exécuté par Murlon et dans lequel le niveau graveleux avait été rencontré à la cote + 8.

Le puits n° 1 du charbonnage de Waterschei, au nord-ouest de celui de Winterslag, et dont l'orifice se trouve à la cote + 83, a recoupé à la profondeur de 93^m50 à 93^m80 un niveau composé de gros moulages fortement roulés de Petoncles, de Cyprines, de *Cardium*, quelques Gastéropodes et des débris de grès dans lesquels sont empâtés de nombreuses Discines. Tous ces moulages nous paraissent nettement roulés et d'origine remaniée. Ce niveau graveleux a été rencontré à Waterschei à la cote — 10.5. Sous ce niveau graveleux suit une série de sables

gris assez fins, finement glauconifères qui, en se chargeant d'argile, passent insensiblement à l'argile rupelienne *R2c*.

Le dernier point où nous avons pu observer ce même cordon graveleux est dans l'avaleresse du charbonnage de Limbourg-Meuse à Eysden.

Le puits n° 1 de ce charbonnage, dont l'orifice se trouve à la cote 45, a recoupé à la profondeur de 44^m75 à 44^m95 un gravier contenant des silex roulés de la grosseur d'une noix, de tous petits graviers de quartz roulés, des rognons de grès tendre roulés et des rognons de pyrite, ainsi que des moulages de fossiles, parmi lesquels on reconnaît des traces de *Pecten*, de nombreuses *Discines*, des dents de poisson empâtés dans un grès sableux tendre.

L'aspect de tous ces matériaux ne permet guère de doute sur leur origine remaniée.

Au puits d'Eysden ce cordon graveleux se trouve approximativement à la cote 0.

Le niveau graveleux du puits d'Eysden est suivi d'une série de sables gris fins, finement glauconifères, pailletés, épais de 26^m50, soit jusque vers la profondeur de 70 mètres.

A cette profondeur nous avons trouvé quelques rares cailloux roulés, composés d'un grès à grain serré, un peu pyriteux. Sous ce niveau les sables deviennent argileux et passent insensiblement à l'argile plastique rupelienne *R2c*.

C'est à 70 mètres de profondeur, soit au niveau de ces cailloux roulés, que nous considérons qu'il faut placer le toit de l'argile de Boom à Eysden, soit à la cote — 25.

Nous n'hésitons pas à assimiler le cordon graveleux, rencontré aux puits de ces trois charbonnages ainsi qu'au sondage de Mourlon à la gare de Genck, à celui trouvé aux trois sondages de Zolder décrits dans le travail de M. Stainier (1909) et à celui de la Falaise d'El-sloo n° 6 (fig. 5).

En effet, les différents éléments constitutants de ces graviers paraissent être identiques, et le niveau stratigraphique de ces graviers par rapport à l'argile de Boom est le même à tous ces points d'observation.

Nous pensons que l'on peut considérer, jusqu'à preuve du contraire, que ce niveau graveleux représente dans toute cette région le cordon littoral base du Miocène, et que les sables gris, glauconifères, sous-jacents à ce gravier jusqu'à l'argile de Boom, sont d'âge Oligocène supérieur.

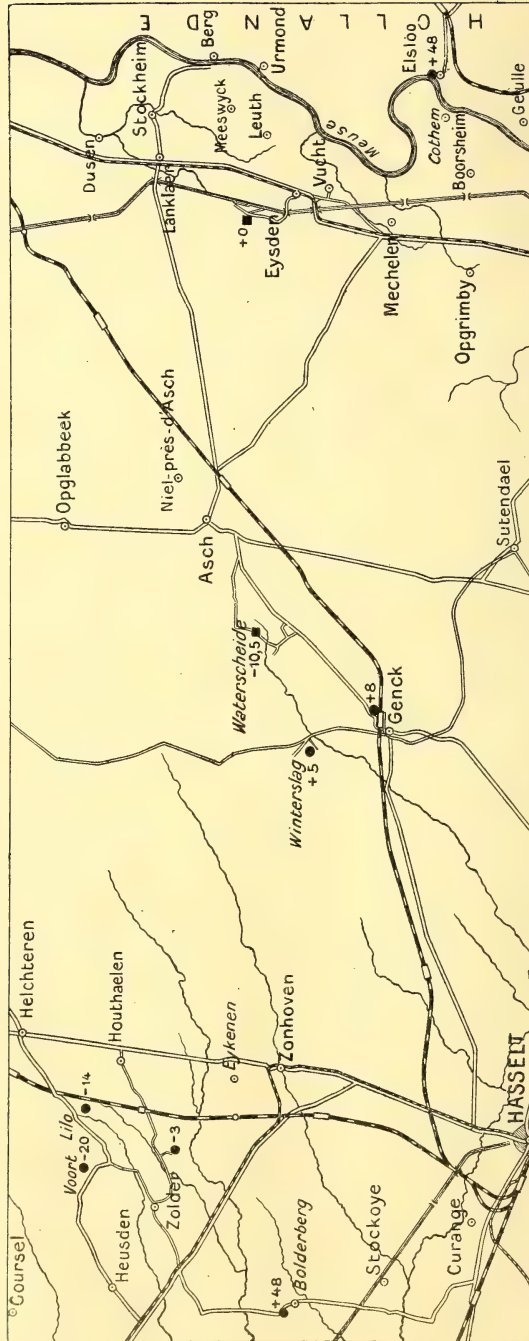


FIG. 4. — Carte de la partie nord-est du Limbourg belge indiquant les gisements et la cote d'altitude du gravier fossilifère d'Elsloo.

Ce cordon littoral aurait donc été constaté jusqu'à ce jour en Campine, aux points et cotes suivants :

Cote du niveau graveleux à fossiles roulés :

Bolderberg	+ 48
Sondage de Lambroeck.	— 3
Sondage de Voort	— 20
Sondage de Liloo	— 14
Sondage Mourlon (Genck-station).	+ 8
Puits de Genck-Winterslag.	+ 5.3
Puits de Genck-Waterschei.	— 10.5
Puits d'Eysden (Limbourg-Meuse)	0
Falaise d'Elsloo	+ 48

La carte ci-jointe (fig. 4) permettra de se rendre compte de l'emplacement de tous ces points.

Ces différentes cotes montrent une inclinaison générale de ce niveau graveleux dans la direction du Nord, mais les différences de pentes dans la direction Est-Ouest peuvent s'expliquer soit par des phénomènes de ravinement plus ou moins intense, soit par la présence de failles dont le tracé est assez difficile à préciser, par suite du nombre peu élevé d'observations.

La découverte du cordon graveleux fossilifère d'Elsloo en ces différents points de la Campine belge nous a conduit à donner à la coupe de la falaise une interprétation différente de celle admise par les géologues hollandais et par les divers auteurs qui ont décrit cette coupée.

Nous considérons le cordon graveleux n° 6 de cette falaise, qui contient les moulages d'une faune Oligocène supérieur remaniée, comme l'équivalent des cordons graveleux rencontrés dans les puits et sondages dont nous venons de parler, et, par conséquent, tous les terrains supérieurs à ce cordon seraient d'un âge plus récent que l'Oligocène supérieur. Des recherches de fossiles dans les sables verts supérieurs à ce niveau pourront seules permettre de déterminer leur âge exact à la Falaise d'Elsloo.

Actuellement nous voyons dans la partie de la coupe visible à Elsloo (fig. 2) la succession suivante :

- 1 Loess.
 - 2 Diluvium de la Meuse (terrasse moyenne).
 - 3 Sable vert, glauconifère, d'aspect marin, d'âge indéterminé actuellement, mais paraissant être d'âge pliocène ancien.
 - 4 Cordon graveleux représentant peut-être la base du Pliocène.
 - 5 Sable glauconifère d'aspect marin, probablement d'âge miocène.
 - 6 Gravier de base du Miocène à faune oligocène roulée et remaniée.
 - 7 et 8 Oligocène supérieur, s'il existe ici, ou partie supérieure de l'Oligocène moyen rupélien *R2c*.
- Éboulis jusqu'au niveau de la Meuse (épaisseur environ 40 mètres).

Nous ne pensons pas que notre interprétation sera la dernière; elle sera probablement critiquée, car il reste encore beaucoup de choses à prouver.

Nous espérons toutefois avoir réussi à attirer encore une fois l'attention des géologues, sur cette coupe et tout spécialement des géologues hollandais, afin qu'ils se livrent à de nouvelles recherches.

Si j'insiste sur ce point, c'est que ce cordon graveleux fossilifère n° 6 de la coupe d'Elsloo semble fort constant et constitue un **remarquable point de repère** pour la géologie d'une partie de notre Campine belge.

Nous désirons profiter de cette note pour remercier MM. les Directeurs des charbonnages de la Campine, ainsi que MM. les Ingénieurs chargés de la surveillance du creusement des avaleresses, pour les soins méticuleux qu'ils ont apportés dans le prélèvement des échantillons et pour toutes les facilités qu'ils nous ont si aimablement accordées pour l'étude de ces derniers.

Nous espérons que cette note leur montrera, encore une fois, le précieux concours qu'ils rendent à la science en recueillant soigneusement des échantillons de tous les terrains traversés par leur travaux, même en ce qui concerne les morts-terrains.

Nous espérons que le creusement des avaleresses des charbonnages de Zolder et d'Helchteren, ainsi que celui du puits n° 2 du charbonnage des Liégeois nous donneront l'occasion de compléter cette étude et de vérifier le bien-fondé de nos interprétations.

Avant de terminer nous désirons adresser nos très chaleureux remerciements aux géologues du Service géologique de l'État hollandais, et tout particulièrement à MM. Reinhold et von Rheden, pour le précieux concours qu'ils nous ont prêté en vue de nous faciliter notre voyage d'étude dans l'intéressante province du Limbourg.

BIBLIOGRAPHIE.

1859. Jonkh^r J.-T. Binkhorst van den Binkhorst. Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg et plus spécialement de la craie tuffeau. Bruxelles, Paris, Maestricht, 1859.
1860. Staring, W.-C.-H. Natuurlijke Historie van Nederland (2^{de} Deel). De Bodem van Nederland (bl. 270-271). Haarlem. A. C. Kruseman, 1860.
1863. von Koenen, A. Herr von Koenen an Herr Beyrich (Briefliche Mittheilungen) (*Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft*), Bd XV (1862), p. 653.
1879. Ubaghs, C. Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg (pp. 54-56). Ruremonde, Typis J.-J. Romen et fils, 1879.
1884. von Koenen, A. Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique (*Ann. Soc. géol. de Belgique*), t. XII (1884-1885); (*Mém.*), pp. 194-207.
1887. van den Broeck, E. Étude sur la faune oligocène d'Elsloo près de Maestricht (résumé) (*Bull. Soc. belge de géol.*), t. I, 1887 pp. 106-108.
1895. Erens. Observations sur l'Oligocène supérieur dans le Limbourg hollandais et en Belgique (Extrait d'une lettre à M. le Secrétaire van den Broeck) (*Bull. Soc. belge de géol.*), t. IX, 1895; (*Proc.-verb.*), pp. 11-15.
1896. van den Broeck, E. Compte rendu de la session extraordinaire annuelle organisée par la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie du 23 au 29 août 1896, dans le Limbourg belge et dans le Limbourg hollandais, à Aix-la-Chapelle, à Bonn et aux Siebengebirge (*Bull. Soc. belge de géol.*), 1896; (*Mém.*), pp. 369-428.

1898. Murlon, M. Sur les dépôts tertiaires de la Campine limbourgeoise à l'ouest de la Meuse (*Bull. Soc. belge de géol.*), t. XII (1898); (*Mém.*), pp. 45-58.
1896. Velge, W.-C. Essai géologique sur la Campine limbourgeoise (*Ann. Soc. géol. de Belgique*), t. XXIII (1895-1896); (*Mém.*), pp. 89-100.
1902. van Ertborn, O. Contribution à l'étude des Étages rupelien, bolderien, diestien et poederlien (*Bull. Soc. belge de géol.*), t. XXI, p. 41; (*Mém.*).
1907. Briquet, A. Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins (*Ann. Soc. géol. du Nord*), t. XXXVI (1907), pp. 206-215.
1909. Schmitz, G. et Stainier X. La géologie de la Campine avant les puits des charbonnages (3^e note préliminaire). Découverte en Campine de l'Oligocène supérieur marin. La question de l'âge du Bolderien de Dumont (*Ann. Soc. géol. de Belgique*, t. XXXVI (1908-1909); (*Mém.*), pp. 253-267.
1910. Klein, W.-C. Overzicht van de Nieuw verkregen gegevens betreffende het kolenbekken van Nederlandsch Zuid Limburg en het aangrenzende noordelijke bekken van Aken. (*Jaarverslag der Rijksopsporing van Delfstoffen over 1909*), pp. 39-66.
- Klein, W.-C. De Structuur van Limburg toegelicht met een op sommige punten eenigszins vereenvoudigde doorsnede van Luik over Maastricht. Sittard en Roermond naar Mook. (*Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*). Jaarboek, 1912, pp. 1-8.
1913. Molengraaf und van Waterschoot van der Gracht. Handbuch der Regionalen Geologie. Niederlande, 1 Bd, 3 Abteilung, pp. 42-44.
1914. Klein, W.-C. Spoorweg-geologie in Zuid-Limburg. (*Tijdschrift van het Koninklijk Nederlandsch Aardrijkskundig Genootschap*), 2^{de} serie, deel XXXI (1914), afl. 4, pp. 451-474.
-

L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. — La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique,

par MAURICE LERICHE.

I. — INTRODUCTION.

La falaise d'Elsloo, qui s'élève sur la rive orientale de la Meuse, en aval de Maestricht, est taillée, en partie, dans les couches du Tertiaire supérieur, qui s'étalent en nappes continues des deux côtés du fleuve, dans le Limbourg belge et dans le Limbourg hollandais. C'est la seule coupe naturelle que l'on ait de ces couches, et cette circonstance explique à la fois l'intérêt qui s'attache à cette falaise et le grand nombre de travaux auxquels elle a déjà donné lieu ⁽¹⁾.

Tous les auteurs qui ont décrit la falaise d'Elsloo ont signalé la présence d'un gravier fossilifère, formé de gros grains de quartz blanc, de silex roulés et surtout de concrétions gréseuses, fossilifères, qui portent les traces d'un remaniement ⁽²⁾. Ce gravier sépare nettement les argiles sableuses et les sables argileux oligocènes — qui forment la partie inférieure de la falaise — des sables glauconifères qui lui succèdent, et auxquels il se rattache, comme la formation de base d'un nouveau cycle sédimentaire.

En 1863, von Kœnen reconnut que les fossiles des concrétions gréseuses sont des formes de l'Oligocène supérieur, et, considérant

⁽¹⁾ Voir la liste de ces travaux, à la suite de la note de M. Halet. (F. HALET. *La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. La falaise d'Elsloo et son gravier fossilifère*. ANTE, pp. 99-100.).

⁽²⁾ Indépendamment de ces concrétions remaniées, il se trouve, dans le gravier, des concrétions *in situ*, dont la formation est postérieure au dépôt de celui-ci.

ces concrétions comme étant *in situ*, il conclut à l'âge oligocène supérieur du gravier et des sables qui le surmontent (1).

En 1887, M. Van den Broeck (2), partageant l'opinion de la plupart des premiers auteurs (Binkhorst van den Binkhorst, Ubaghs), qui voyaient dans les fossiles du gravier d'Elsloo les éléments d'une faune remaniée, émit l'idée que les sables glauconifères sont néogènes : boldériens ou diestiens.

Depuis cette date, l'opinion de von Koenen semble avoir prévalu parmi les géologues hollandais, malgré les observations récentes de M. Briquet, qui confirment l'âge néogène des sables glauconifères d'Elsloo (3).

Reprenant aujourd'hui l'étude de la question controversée, avec les données stratigraphiques fournies par les sondages de Zolder, au nord de Hasselt, et par les avaleresses de charbonnages, au nord de Genck et à Eysden, M. Halet (4) arrive à la conclusion de MM. Van den Broeck et Briquet, quant à l'âge néogène du gravier fossilifère et des sables glauconifères d'Elsloo. Mais il distingue, dans ces sables, deux parties inégalement puissantes, séparées par un second niveau graveleux. Il considère la partie inférieure, très peu épaisse (0^m40), et le célèbre gravier fossilifère d'Elsloo, qui en forme la base, comme appartenant probablement au Miocène. Il attribue au Pliocène la partie supérieure, qui forme la masse principale des sables (4^m).

(1) VON KOENEN. *Briefliche Mittheilungen* : 2. Herr von Könen an Herrn Beyrich. (ZEITSCHRIFT DER DEUTSCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT, vol. XV, pp. 653-654.)

— A. VON KOENEN. *Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique*. [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XII (1884-1885), Mémoires, p. 202.]

(2) E. VAN DEN BROECK. *Étude sur la faune oligocène d'Elsloo*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. I (1887), Procès-verbaux, pp. 106-108.]

— E. VAN DEN BROECK. *Visite au Gîte d'Elsloo*, in *Compte rendu de la Session extraordinaire annuelle organisée par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, du 23 au 29 août 1896, dans le Limbourg belge et dans le Limbourg hollandais, à Aix-la-Chapelle, à Bonn et aux Siebengebirge*. [IBIDEM, t. X (1896), Mémoires, pp. 399-406.]

(3) A. BRIQUET. *Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins*. [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. XXXVI (1907), pp. 208-209.]

(4) F. HALET. *La Géologie tertiaire de la Campinè anversoise et limbourgeoise. La falaise d'Elsloo et son gravier fossilifère*. [BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXX (1920), p. 84.]

*
* *

Pour justifier l'âge néogène du gravier fossilifère d'Elsloo et des sables glauconifères qui lui succèdent, on a souvent invoqué les preuves paléontologiques, mais, jusqu'ici, on n'a guère fourni ces preuves.

Dans les listes de fossiles du gravier fossilifère, publiées par les anciens auteurs [Binkhorst van den Binkhorst⁽¹⁾, Staring⁽²⁾, Ubaghs⁽³⁾], on trouve bon nombre de Poissons et, parmi les formes déterminées spécifiquement, des espèces néogènes, oligocènes et même éocènes.

Dés restes de Poissons, et en particulier des dents de Squales et de Raies, se rencontrent, en effet, fréquemment dans le gravier fossilifère. Au cours de la revision — que je viens d'achever — des Poissons néogènes de la Belgique, j'ai étudié, au Musée royal d'Histoire naturelle, les très nombreux matériaux que Bosquet recueillit, jadis, dans ce gravier. Tous ces restes sont roulés, souvent fragmentaires; néanmoins, pour la grande majorité d'entre eux, j'ai pu déterminer l'espèce à laquelle ils appartiennent.

II. — LES POISSONS DU GRAVIER FOSSILIFÈRE D'ELSLOO.

Toutes les espèces que j'ai reconnues sont décrites et figurées dans mon travail sur les Poissons oligocènes de la Belgique ⁽⁴⁾ ou dans celui sur les Poissons néogènes, qui paraîtra prochainement dans les *Mémoires du Musée de Bruxelles*. Pour toutes références sur ces espèces, je renvoie à ces travaux.

Je me bornerai, dans les lignes suivantes, à donner les raisons qui justifient la détermination de restes dont la conservation est toujours défectueuse et qui sont souvent fragmentaires.

(1) J.-T. BINKHORST VAN DEN BINKHORST. *Esquisse géologique et paléontologique des couches crétacées du Limbourg*, pp. 20-24. Maestricht, 1859.

(2) W.-C.-H. STARING. *De Bodem van Nederland*, 2^e partie, p. 282. Haarlem, 1860.

(3) C. UBAGHS. *Description géologique et paléontologique du sol du Limbourg*, pp. 55-56. Ruremonde, 1879.

(4) M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons oligocènes)*, pp. 229-363, pl. XIII-XXVII; 1910. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. V.)

1. — *Squatina angeloides* P.-J. Van Beneden. [R. STORMS. *Troisième note sur les Poissons du Terrain rupelien*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. VIII, 1894, Mémoires, p. 74, pl. VI, fig. 13, 14.) — M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons oligocènes)*, p. 251; 1910.]

La détermination des espèces de *Squatina*, déjà très délicate lorsque les dents sont intactes, devient très difficile et souvent impossible lorsque les dents sont roulées, comme c'est le cas pour les dents du gravier fossilifère d'Elsloo.

Parmi les dents que j'ai examinées, une dent antérieure, seule, dont la couronne est assez élancée, peut être rapportée à *S. angeloides*.

- 2 — *Squatina biforis* Le Hon. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons néogènes)*.]

Une dent latérale antérieure, dont la couronne est trapue, et dans laquelle les branches de la racine forment un angle bien marqué, appartient à une espèce différente de la précédente. Elle présente les caractères des dents antérieures de *S. biforis*, mais ces caractères sont légèrement atténués, en raison de la position plus latérale de la dent sur la mâchoire.

3. — *Trygon* sp.

Une seule dent, réduite à la couronne.

4. — *Myliobatis* sp.

Les dents de la collection Bosquet sont toutes isolées : ce sont surtout des dents médianes, le plus souvent fragmentaires. Il n'y a que quelques dents latérales, trop peu nombreuses pour que l'on puisse essayer de dégager les caractères de l'espèce.

5. — *Aetobatis* sp.

La présence du genre *Aetobatis* dans le gravier fossilifère d'Elsloo est indiquée par quelques fragments de dents des deux mâchoires.

Un fragment d'épine caudale d'un *Myliobatidé* ou d'un *Trygonidé* doit être rattaché à l'une des trois dernières formes.

6. — *Notidanus primigenius* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 257, pl. XIII.]

A l'exception de quelques dents symphysaires ou latérales antérieures de la mâchoire supérieure, toutes les dents de *Notidanus* que l'on rencontre dans le gravier fossilifère d'Elsloo sont fragmentaires, souvent réduites à leur cône principal.

Presque toutes ces dents peuvent être rapportées à *N. primigenius* : la couronne des dents symphysaires de la mâchoire supérieure est relativement peu élancée, comme dans cette dernière espèce; les fragments des autres dents sont identiques aux parties correspondantes des dents de *N. primigenius*. Il n'y a, de plus, aucune différence dans la taille.

7. — (?) *Notidanus gigas* Sismonda. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

C'est avec doute que je fais figurer cette espèce parmi celles du gravier fossilifère d'Elsloo. Deux fragments font seuls supposer sa présence : 1° la couronne d'une dent latérale antérieure de la mâchoire supérieure, qui est plus subulée que la couronne des dents correspondantes de *N. primigenius*; 2° un fragment de dent symphysaire de la mâchoire inférieure. La partie conservée de cette dernière dent laisse supposer que celle-ci était dépourvue — comme chez *N. gigas* — du cône médian que présentent les dents symphysaires inférieures de *N. primigenius*.

Aucun des fragments de dents latérales de la mâchoire inférieure trouvés jusqu'ici à Elsloo ne montre les caractères des dents correspondantes de *N. gigas* : la terminaison en pointe fort aiguë des cônes; un cône principal dont le bord antérieur, descendant assez bas sur la racine, porte, sur une grande longueur, des denticules plus ou moins développés.

8. — *Scyllium* sp.

Je n'ai trouvé qu'une seule dent — une dent antérieure — se rapportant au genre *Scyllium*. La couronne est élancée, étroite, régulièrement conique, très convexe à la face interne. Il n'y a qu'une seule paire de denticules latéraux : le seul qui soit conservé montre qu'ils devaient être bien développés.

9. — *Odontaspis acutissima* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 261, pl. XIV.]

Cette espèce est très commune dans le gravier fossilifère d'Elsloo. Dans le mouvement que leur ont imprimé les vagues, les dents ont presque toujours perdu les stries qui ornaient la face interne de leur couronne.

Il est probable que les plus grandes dents appartiennent à la mutation *vorax*, mais, par suite du mauvais état de conservation de ces dents, il est difficile d'y retrouver les autres caractères de cette mutation.

10. — *Odontaspis cuspidata* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 268, pl. XV, fig. 1-21.]

Les dents de cette espèce ne sont pas rares à Elsloo. Bien que roulées, elles sont faciles à reconnaître. Elles doivent à leur robustesse d'avoir le plus souvent conservé leur racine et des traces plus ou moins apparentes des denticules latéraux.

11. — *Lamna rupeliensis* Le Hon. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 271, pl. XV, fig. 22-47.]

Les caractères de *L. rupeliensis* sont si marqués qu'ils apparaissent encore nettement dans des dents même fortement roulées.

Cette espèce est moins commune à Elsloo que les deux espèces précédentes.

12. — *Lamna cattica* Philippi. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

Cette curieuse espèce, établie en 1846, par Philippi ⁽¹⁾, d'après une seule dent provenant du Chattien de Wilhelmshöhe, près Cassel, — dans la province prussienne de Hesse-Nassau, — est passée à peu près inaperçue. C'est l'espèce des Sables d'Anvers que Le Hon a figurée, en 1871, sous le nom de *Lamna* (*Odontaspis*) *lupus* ⁽²⁾.

(1) R.-A. PHILIPPI. *Ueber Tornatella abbreviata, Otodus mitis, Otodus catticus und Myliobatis Testae*. (PALAEONTOGRAPHICA, vol. I, p. 24, pl. II, fig. 5-7.)

(2) H. LE HON. *Préliminaires d'un Mémoire sur les Poissons tertiaires de Belgique*, p. 5.

Cette espèce est caractérisée par ses dents très comprimées et très minces, par sa couronne très régulièrement triangulaire, à peine plus convexe à la face interne qu'à la face externe, par ses deux denticules latéraux énormes, larges à la base, acuminés au sommet.

La minceur de ces dents fait qu'elles sont le plus souvent fragmentaires et réduites à la couronne.

C'est dans cet état que l'on rencontre les dents de *Lamna cattica*, dans le gravier fossilifère d'Elsloo, où elles sont communes.

Comme je le montrerai bientôt (1), cette espèce est fort répandue. Apparue dans le Chattien de l'Allemagne, — où elle semble être rare, — elle se multiplie et se disperse à l'époque miocène : elle est commune dans les Molasses burdigalienne et vindobonienne de la Suisse ; elle existe dans la Molasse de la vallée du Rhône et probablement aussi dans le Patagonien de l'Amérique du Sud. Elle persiste dans le Pliocène d'Anvers, mais elle y est fort rare.

On verra plus loin l'intérêt que présente cette espèce pour la détermination de l'âge précis du gravier fossilifère d'Elsloo.

13. — *Oxyrhina Desori* (L. Agassiz) Sismonda. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 275, pl. XVI, fig. 16-31.]

Roulées comme elles le sont dans le gravier d'Elsloo, les dents des Oxyrhines sont parfois difficiles à distinguer, en tant qu'espèces. Ces difficultés se présentent à propos d'*O. Desori* et d'*O. hastalis*.

J'ai maintes fois insisté sur les différences que présentent, chez une même espèce de Squalé, les dents des individus jeunes et celles des individus âgés. Avec l'âge, les dents s'élargissent, s'épaississent, deviennent plus trapues.

Les dents des individus jeunes d'*O. Desori* se laissent toujours reconnaître à l'étroitesse de leur couronne ; on ne peut les confondre avec les dents antérieures des individus jeunes d'*O. hastalis*.

La distinction devient plus malaisée lorsqu'il s'agit de dents d'individus plus âgés. Dans certains cas, par suite du mauvais état de conser-

(1) M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*). (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE.) — *Les Poissons de la Molasse suisse*. (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE.) (In MS.)

vation des dents, il est difficile de décider si l'on a affaire à des dents d'*O. Desori* ou à des dents d'individus jeunes d'*O. hastalis*.

14. — *Oxyrhina hastalis* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

Cette espèce est commune à Elsloo. Un petit nombre de dents atteignent les dimensions que présentent les dents des Sables d'Anvers.

- 15 — *Oxyrhina Benedeni* Le Hon. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 281, pl. XVI, fig. 1-15. (*Les Poissons néogènes*).]

Cette espèce est apparue dans l'Oligocène. Elle a vécu dans le Miocène de la Suisse. On la suit jusque dans le Pliocène, d'où provient le type.

Sa taille s'accroît régulièrement à partir de l'Oligocène; les dents des Sables d'Anvers atteignent des dimensions doubles de celles des dents de l'Argile de Boom.

Les dents provenant du gravier d'Elsloo ne dépassent pas la taille des dents du Rupélien.

- 16 *Oxyrhina retroflexa* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

Les caractères si particuliers de cette espèce la font aisément reconnaître, même lorsque les dents sont fortement roulées.

17. — *Carcharodon angustidens* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 289, pl. XVII.]

Les dents de *Carcharodon* sont rares à Elsloo, et presque toujours réduites à la couronne.

Quelques dents, remarquables par la forme élancée de leur couronne, doivent être rapportées à *C. angustidens*. Plusieurs d'entre elles ont leur face externe assez fortement convexe et rappellent la variété *turgidus* ⁽¹⁾.

(1) M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 294, pl. XVIII.

18. — *Carcharodon megalodon* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

19. — *Carcharias (Hypoprion) acanthodon* Le Hon. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

Espèce rare à Elsloo.

20. — *Galeus latus* Storms. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 297, pl. XIX, fig. 31-43.]

21. — *Sphyrna elongata* Leriche. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 300, pl. XIX, fig. 26-30.]

22. — *Galeocerdo aduncus* L. Agassiz. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons néogènes*).]

23. — *Cybium Dumonti* P.-J. Van Beneden. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 306, pl. XXI, fig. 1-3.]

Cette espèce n'est représentée dans les matériaux étudiés que par une seule dent. Celle-ci possède la forme et les dimensions des dents de *C. Dumonti*; elle montre, en outre, à la base de l'une des faces, la dépression médiane que l'on observe parfois à la face externe de ces dents.

24. — *Trichiurides Delheidi* Leriche. [M. LERICHE. *Les Poissons tertiaires de la Belgique* (*Les Poissons oligocènes*), p. 330, pl. XXV, fig. 1, 2.]

La collection Bosquet renferme plusieurs dents isolées, identiques à la grande dent qui, chez *T. Delheidi*, arme la partie antérieure du pré-maxillaire, et à celles, légèrement plus petites, que porte le dentaire.

25. — Sparidé indéterminé.

La famille des Sparidés est représentée dans le gravier fossilifère d'Elsloo par de nombreuses dents isolées : 1° des molaires, dont la couronne est arrondie ou en cône mousse; 2° des canines, dont un

grand nombre rappellent, par leur couronne assez fortement recourbée, les canines de *Chrysophrys Honi* Leriche ⁽¹⁾.

*
* *

A tous ces restes sont associées quelques vertèbres, et notamment des vertèbres de Lamnides.

III. — L'ÂGE DU GRAVIER FOSSILIFÈRE D'ELSLOO.

Les anciens cordons littoraux, avec lesquels débutent les cycles sédimentaires tertiaires, sont généralement d'importants gisements de dents de Squales.

On distingue souvent, dans ces gisements, deux catégories de dents : les unes sont roulées et proviennent, par remaniement, des formations sous-jacentes ; ce sont des éléments du cordon littoral. Les autres sont mieux conservées, souvent intactes, et présentent une teinte sensiblement différente de celle des dents remaniées ; ce sont des dents de Squales contemporains du dépôt ; elles pourront servir à déterminer l'âge de ce dépôt.

A Elsloo, il est impossible de faire cette distinction : toutes les dents sont plus ou moins roulées ; elles présentent une teinte uniforme, sombre, gris noirâtre.

Comme on le verra dans le travail annoncé plus haut ⁽²⁾, la faune ichthyologique du Néogène est bien différente de celle de l'Oligocène. Rares sont les espèces de Squales que l'on rencontre à la fois dans l'Oligocène et dans le Néogène. Et encore, ces espèces ne passent-elles pas dans le Néogène sans subir quelque modification dans l'une ou l'autre partie des dents, ou dans la taille qui devient plus grande.

Il est ainsi possible de distinguer, dans les Poissons du gravier fossilifère d'Elsloo, les trois groupes suivants :

I. — ESPÈCES OLIGOCÈNES.

Squatina angeloides P.-J. Van Beneden ;
Odontaspis acutissima L. Agassiz ;
Odontaspis cuspidata L. Agassiz ;
Lamna rupeliensis Le Hon ;

(1) Espèce nouvelle, décrite et figurée dans mon mémoire sur *Les Poissons néogènes de la Belgique*.

(2) M. LERICHE. *Les Poissons néogènes de la Belgique*. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE.)

Oxyrhina Desori (L. Agassiz) Sismonda ;
Galeus latus Storms ;
Sphyrna elongata Leriche ;
Cybium Dumonti P.-J. Van Beneden ;
Trichiurides Delheidi Leriche.

II. — ESPÈCES OLIGOCÈNES ET NÉOGÈNES.

Notidanus primigenius L. Agassiz ;
Lamna cattica Philippi ;
Oxyrhina Benedeni Le Hon ;
Carcharodon angustidens L. Agassiz.

III. — ESPÈCES NÉOGÈNES.

Squatina biforis Le Hon ;
Notidanus gigas Sismonda ;
Oxyrhina hastalis L. Agassiz ;
Oxyrhina retroflexa L. Agassiz ;
Carcharodon megalodon L. Agassiz ;
Carcharias (*Hypoprion*) *acanthodon* Le Hon ;
Galeocerdo aduncus L. Agassiz ⁽¹⁾.

Dans le cas particulier d'Elsloo, l'âge, oligocène ou néogène, de la plupart des éléments qui composent le second-groupe peut être déterminé avec une quasi-certitude.

Le *Lamna cattica* est une espèce qui est apparue dans l'Oligocène supérieur (= Chattien) de l'Allemagne. Il est possible que certaines dents de *L. cattica* du gravier d'Elsloo soient remaniées de l'Oligocène supérieur, qui a dû exister dans toute la région. Mais, jusqu'ici, cette espèce n'a pas été rencontrée dans le Chattien de la Belgique. C'est donc parmi les espèces néogènes qu'il conviendrait de placer le *Lamna cattica* d'Elsloo.

Les dents d'*Oxyrhina Benedeni* que j'ai examinées sont toutes de petite taille, comme celles du Rupélien ; elles sont très probablement remaniées de ce dernier étage.

C'est sans doute aussi de cet étage que dérivent les dents de

(1) A ce troisième groupe appartient probablement l'*Aetobatis*, qui n'a pu être déterminé spécifiquement. En effet, le genre *Aetobatis* paraît manquer dans l'Oligocène belge, tandis qu'il est représenté dans le Néogène d'Anvers.

Carcharodon angustidens. Cette espèce est commune dans l'Oligocène, en particulier dans le Rupélien de la Belgique. Elle est, par contre, extrêmement rare dans le Néogène [Miocène de la Suisse ⁽¹⁾ et de l'Anjou ⁽²⁾].

Les espèces du premier groupe et, très probablement, deux des éléments du second — *Oxyrhina Benedeni*, *Carcharodon angustidens* — se trouvent donc, dans le gravier d'Elsloo, à l'état remanié ⁽³⁾. Les éléments du troisième groupe et le *Lamna cattica* sont contemporains du dépôt.

On peut essayer de préciser davantage l'âge de ce dépôt.

On a vu plus haut que le *Lamna cattica*, rare dans le Chattien, où il apparaît, rare aussi à l'époque des Sables d'Anvers, où il s'éteint, est, au contraire, commun dans le Vindobonien de la Suisse. La fréquence de cette espèce dans le gravier fossilifère d'Elsloo montre que ce gravier est plus ancien que les Sables d'Anvers — dont le terme inférieur est l'Anversien, c'est-à-dire le Sabélien — et représente vraisemblablement le Vindobonien.

*
* * *

Il resterait à déterminer l'âge des sables glauconifères, épais de 4^m50, qui succèdent au gravier fossilifère, dans la falaise d'Elsloo.

On a vu plus haut que M. Halet distingue, dans ces sables, deux parties, séparées par un niveau graveleux : une partie inférieure, très peu épaisse, qu'il considère comme appartenant probablement au Miocène; une partie supérieure, qu'il rattache provisoirement au Pliocène.

Jusqu'ici aucun fossile déterminable ne semble avoir été trouvé dans ces sables, de sorte qu'il n'est pas possible d'affirmer ou d'infirmar

(1) M. LERICHE. *Les Poissons de la Molasse suisse*. (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE). Dans les nombreux matériaux que j'ai examinés, je n'ai trouvé qu'une seule dent de *C. angustidens*; elle provient de la molasse burdigalienne de Würenlos (Argovie).

(2) M. LERICHE. *Note préliminaire sur les Poissons des Faluns néogènes de la Bretagne, de l'Anjou et de la Touraine*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXV (1906), p. 303]. C'est aussi par une dent unique que m'est connue la présence de *C. angustidens* dans les faluns vindoboniens de l'Ouest de la France.

(3) Un certain nombre de dents de *Notulanius primigenius* sont aussi remaniées de l'Oligocène. En effet, cette espèce est commune dans le Rupélien de la Belgique. Mais, d'autre part, elle n'est pas rare dans les Sables d'Anvers. Il n'est donc pas douteux qu'il y ait, pour les dents de *N. primigenius* du gravier d'Elsloo, deux origines différentes.

l'existence, à Elsloo, d'une formation néogène plus récente que le Vin-dobonien. Si une pareille formation existe à Elsloo, elle doit vraisemblablement représenter l'Anversien.

IV. — LA POSITION DU BOLDÉRIEN DANS LE NÉOGÈNE DE LA BELGIQUE.

L'étude des avaleresses creusées à l'ouest de la Meuse — à Eysden et au nord de Genck — a permis à M. Halet de suivre, dans le Limbourg belge, le gravier fossilifère d'Elsloo et de l'y voir se rattacher au gravier fossilifère du Bolderberg, — au nord de Hasselt, — dont la faune malacologique présente des caractères miocènes bien marqués.

Ainsi apparaît la solution du problème si souvent posé, au sujet des formations boldérienne et anversienne, développées respectivement aux extrémités orientale et occidentale de la Campine.

Le Boldérien et l'Anversien constituent-ils deux facies d'une même formation, comme le pensaient Nyst ⁽¹⁾, Gosselet ⁽²⁾ et M. Van den Broeck ⁽³⁾? Ou bien représentent-ils deux formations distinctes, et, dans ce cas, quelle est la position de l'un par rapport à l'autre?

*
* * *

On sait que les dépôts du Bolderberg, pour lesquels Dumont a créé le « système Boldérien », comprennent deux parties distinctes, mais inégalement puissantes : une partie inférieure, formée de sables blancs, sans fossiles; une partie supérieure, beaucoup moins épaisse que la

⁽¹⁾ H. NYST. *Notice sur un nouveau gîte de fossiles se rapportant aux espèces faluniennes du Midi de l'Europe, découvert à Edeghem, près d'Anvers.* (BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, 2^e série, t. XII, p. 32; 1861.)

Le terme Anversien ne fut créé par Cogels qu'en 1879. Les sables auxquels il s'applique sont désignés, dans le travail de Nyst, sous le nom de Sables d'Edeghem, à *Panopæa Menardi*.

⁽²⁾ J. GOSSELET. *Relations des sables d'Anvers avec les systèmes Diestien et Boldérien.* [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. IV (1876-1877), p. 40.]

Même observation que pour la note précédente.

— J. GOSSELET. *Esquisse géologique du Nord de la France et des Contrées voisines* (3^e fascicule : Terrains tertiaires), pp. 337-338; 1883.

⁽³⁾ E. VAN DEN BROECK. *Note sur la découverte de fossiles miocènes dans les dépôts de l'étage boldérien, à Wuensrode (Limbourg).* [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XIX (1884), Bulletin des séances, pp. LXIV, LXVI.]

précédente, et constituée par un gravier fossilifère, surmonté d'une mince assise de sables blancs, supprimée en certains points par le ravinement des sables grossiers et glauconifères rapportés au Diestien ⁽¹⁾.

Les recherches de MM. Schmitz et Stainier ⁽²⁾ ont montré que les sables blancs, inférieurs, sont sur le prolongement des sables glauconifères, noirâtres ou verdâtres, qui existent, en profondeur, dans la Campine orientale et qui renferment la faune de l'Oligocène supérieur (= Chattien).

Le gravier fossilifère, à faune marine, et la mince assise sableuse qui le surmonte représentent ainsi, au Bolderberg, une formation bien différente des sables blancs qu'ils recouvrent, et c'est à cette formation qu'il convient de réserver le nom de Boldérien.

*
* *

Ainsi réduit, le Boldérien apparaît donc comme une formation sensiblement plus ancienne que l'Anversien, et appartenant déjà au Vindobonien.

C'est à une solution à peu près analogue que s'était déjà arrêté Cogels en 1877. Cogels considérait, en effet, les fossiles du gravier fossilifère du Bolderberg comme les éléments d'une faune plus ancienne que celle des Sables d'Edeghem, à *Panopæa Menardi* (Anversien) ⁽³⁾, mais il pensait que cette faune est remaniée, au Bolderberg, à la base du Diestien ⁽⁴⁾.

Cette ancienneté de la faune du Boldérien par rapport à celle de l'Anversien était aussi reconnue, quelques années plus tard, par von Koenen, « de manière — écrivait von Koenen — qu'il est bien possible qu'on finisse par regarder ces couches — les couches à fossiles

(1) Voir la coupe publiée par J. GOSSELET. *Relations des sables d'Anvers avec les systèmes Diestien et Boldérien*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. IV (1876-1877), pp. 4-10.]

(2) G. SCHMITZ et X. STAINIER. *Découverte en Campine de l'Oligocène supérieur marin. La question de l'âge du Boldérien de Dumont*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXVI (1908-1909), Mémoires, pp. 253-267.]

(3) P. COGELS. *Considérations nouvelles sur les systèmes boldérien et diestien*. [ANN. SOC. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XII (1877), Mémoires, p. 17.]

(4) P. COGELS. *Loc. cit.*, pp. 18-24.

roulés, miocènes, du Bolderberg — comme plus anciennes que l'Anversien et contemporaines du grès de Reinbeck » ⁽¹⁾ dans le Holstein.

* * *

La présence, dans l'est de la Campine, des dépôts néogènes les plus anciens du pays permet de déterminer le sens de la transgression néogène en Belgique. Cette transgression s'est faite de l'Est à l'Ouest. La mer néogène de l'Allemagne septentrionale recouvrait déjà la Campine orientale à l'époque vindobonienne; elle n'atteignit la région d'Anvers qu'à l'époque sahélienne (anversienne). On sait qu'elle n'envahit le sud-est de l'Angleterre qu'à l'époque plaisancienne (diestiennne).

Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. — Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur,

par MAURICE LERICHE.

La présence, à la base de chaque cycle sédimentaire, de restes de Poissons roulés, provenant, par remaniement, de la formation sous-jacente, est un fait constant dans le Tertiaire de la Belgique. Ces restes figurent parmi les éléments du gravier de base par lequel débutent les cycles sédimentaires.

Aux environs de Tournai et à Erquelinnes, des dents de Poissons crétacés :

Ptychodus mammillaris L. Agassiz;

Corax falcatus L. Agassiz;

Lamna appendiculata L. Agassiz;

Otodus semiplicatus L. Agassiz;

Oxyrhina Mantelli L. Agassiz,

ne sont pas rares dans le gravier de base du Landénien.

⁽¹⁾ A. VON KOENEN. *Comparaison des couches de l'Oligocène supérieur et du Miocène de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XII (1884-1885), Mémoires, pp. 203-204.]

Voir aussi VON KOENEN. *Ueber das norddeutsche und belgische Ober-Oligocän und Miocän*. [NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE, année 1886, vol. I (Briefliche Mittheilungen), p. 82.]

La base de l'Yprésien renferme, à Quenast, de nombreux restes de Poissons, remaniés du Landénien ⁽¹⁾.

L'ancien cordon littoral de la mer bruxellienne fournit, aux environs de Bruxelles (Schaerbeek, Uccle-Calevoet), de nombreuses dents rubéfiées, remaniées de l'Yprésien.

Le gravier de base du Ledien, en Flandre et dans le Brabant, est un important gisement de restes de Poissons, la plupart roulés et remaniés du Bruxellien ou des formations lutétiennes plus récentes, démantelées par la mer ledienne ⁽²⁾.

Au nord de la Hesbaye, la base du Tongrien contient des dents de Squales provenant, par remaniement, des diverses formations éocènes sur lesquelles cet étage s'étend en transgression.

Enfin, aux environs d'Anvers, le gravier de base du Néogène renferme, souvent en abondance, des restes de Poissons provenant du Rupélien.

Indépendamment de ces restes du Rupélien, remaniés à la base du Néogène, on trouve, sur toute l'épaisseur de celui-ci, de nombreux restes, roulés, de Poissons, remaniés non seulement de l'Oligocène, mais encore de l'Éocène.

Ce fait a été établi au cours de l'étude — que je viens d'achever — des Poissons néogènes de la Belgique. J'ai dressé les listes des espèces oligocènes et éocènes dont j'ai pu relever la présence dans les différents étages du Néogène. Ces listes sont reproduites ci-dessous, avec l'indication des localités où les espèces reconnues ont été rencontrées.

I. — POISSONS REMANIÉS DANS L'ANVERSIEN.

A. — Espèces oligocènes.

1. — *Odontaspis acutissima* L. Agassiz. — *Localités* : Anvers, Haesdonck.
- 2 — *Odontaspis cuspidata* L. Agassiz. — *Localités* : Anvers, Haesdonck.
3. — *Lamna rupeliensis* Le Hon.

(1) M. LERICHE. *Sur l'âge des formations sporadiques comprises entre la porphyrite dioritique et l'argile yprésienne, à Quenast*. [BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXVI (1912), Procès-verbaux, pp. 194-196.]

(2) En procédant au tamisage de deux à trois mètres cubes du gravier de base du Ledien (ancien « gravier de base laekenien » des auteurs), Delheid a retiré 30,000 dents de poissons « en bon état ». Il évalue à 100,000 le nombre de dents « en bon état, roulées ou mal conservées » que l'on peut extraire d'un mètre cube de ce gravier. [E. DELHEID. *Un nouveau gîte bruxellien à Ixelles*. ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXXIII (1898), Bulletin des séances, p. LXI.]

4. — *Oxyrhina Desori* (L. Agassiz) Sismonda. — *Localités* : Anvers-Berchem, Burght, Haesdonck, Steendorp.
5. — *Oxyrhina Benedeni* Le Hon. — *Localité* : Anvers.
6. — *Alopecias exigua* Probst.
7. — *Carcharodon angustidens* L. Agassiz. — *Localités* : Anvers, Burght.
8. — *Galeus latus* Storms. — *Localité* : Haesdonck.
9. — *Scombramphodon Benedeni* Storms.
10. — *Glyptorhynchus denticulatus* Leriche.

B. — Espèces éocènes.

1. — *Ginglymostoma Thielensi* Winkler. — *Localité* : Anvers.
2. — *Odontaspis cuspidata* L. Agassiz, prèmut. Hopei L. Agassiz. — *Localité* : Steendorp.
3. — *Odontaspis macrota* L. Agassiz ⁽¹⁾. — *Localités* : Anvers-Berchem, Edeghem, Steendorp.
4. — *Lamna verticalis* L. Agassiz. — *Localité* : Steendorp.
5. — *Lamna Vincenti* (Winkler) A.-Smith Woodward. — *Localité* : Steendorp.
6. — *Lamna Vincenti* (Winkler) A.-Smith Woodward, var. *inflata* Leriche. *Localités* : Edeghem, Steendorp.
7. — *Carcharodon auriculatus* de Blainville. — *Localité* : Steendorp.
8. — *Physodon secundus* Winkler. — *Localité* : Anvers.
9. — *Pycnodus* sp.

II. — POISSONS REMANIÉS DANS LE DIESTIEN

(ASSISE A TEREBRATULA PERFORATA).

A. — Espèce oligocène.

1. — *Sphyrna elongata* Leriche. — *Localité* : Deurne.

B. — Espèces éocènes.

1. — *Scyllium minutissimum* Winkler. — *Localité* : Deurne.
2. — *Odontaspis robusta* Leriche ⁽²⁾. — *Localité* : Deurne.
3. — *Galeus recticonus* Winkler. — *Localité* : Deurne.

⁽¹⁾ L'*Odontaspis macrota* est la plus commune des espèces éocènes remaniées dans le Néogène de la Belgique.

⁽²⁾ Ce nouveau nom est proposé pour désigner l'espèce éocène qui a été confondue jusqu'ici avec l'*Odontaspis crassidens* L. Agassiz, du Néogène de la Suisse et de l'Allemagne du Sud. Voir M. LERICHE. *Les Poissons de la Molasse suisse*. (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ PALÉONTOLOGIQUE SUISSE.) (In MS.)

III. — POISSONS REMANIÉS DANS LE SCALDISIEN.

A. — Espèces oligocènes.

1. — *Oxyrhina Desori* (L. Agassiz) Sismonda.
2. — *Carcharodon angustidens* L. Agassiz.

B. — Espèces éocènes.

1. — *Trygon Jaekeli* Leriche — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
2. — *Myliobatis toliapicus* L. Agassiz. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
3. — *Scyllium minutissimum* Winkler. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
4. — *Odontaspis cuspidata* L. Agassiz, prémut. *Hopei* L. Agassiz. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
5. — *Odontaspis macrota* L. Agassiz. — *Localités* : Anvers (bassin Africa), Zwyndrecht.
6. — *Lamna verticalis* L. Agassiz. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
7. — *Lamna Vincenti* (Winkler) A.-Smith Woodward. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
8. — *Physodon tertius* Winkler. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
9. — *Galeus recticonus* Winkler. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).
10. — *Cybium* sp. — *Localité* : Anvers (bassin Africa).

Aux espèces éocènes qui figurent dans les listes précédentes, il convient d'ajouter *Aetobatis irregularis* L. Agassiz. Plusieurs dents de cette espèce proviennent, en effet, d'un niveau indéterminé du Néogène des environs d'Anvers.

Enfin, il y a lieu de faire remarquer que si ces restes de Poissons, oligocènes et éocènes, se rencontrent sur toute l'épaisseur du Néogène des environs d'Anvers, ils n'y sont pas répartis, à tous les niveaux, avec le même degré de fréquence : ils sont beaucoup plus rares dans le Diestien que dans l'Anversien et le Scaldisien.

*
* * *

La présence, dans toute l'épaisseur du Néogène de la Belgique, de restes de Poissons remaniés de l'Oligocène et de l'Éocène est à rapprocher de quelques faits de même ordre, constatés aux environs d'Anvers : 1° la rencontre, souvent faite, de *Venericardia planicosta* Lamk. roulées, soit dans les Sables à *Isocardia cor* ⁽¹⁾, soit dans le Scaldisien (Sables à *Chrysodomus contrarius*) ⁽²⁾; 2° celle de Nummulites au fort de Breendonck et à Hoboken ⁽³⁾; 3° la présence, signalée par Murlon ⁽⁴⁾, d'un Oursin de la Craie — *Echinocorys vulgaris* — parmi des fossiles originaires des Sables d'Anvers ⁽⁵⁾.

*
* * *

Les fossiles oligocènes et éocènes que l'on trouve dispersés dans toute la masse des sables néogènes ont été — avec les sédiments qui les contenaient — arrachés par la mer à la côte, ou bien entraînés par les cours d'eau à cette côte.

La présence des fossiles éocènes permet de déterminer l'époque à laquelle commença de s'opérer le démantèlement des nappes sédimen-

(1) P. COGELS. *Observations géologiques et paléontologiques sur les différents dépôts rencontrés à Anvers, lors du creusement des nouveaux bassins*. [ANN. SOC. MALACOL. DE BELGIQUE, t. IX (1874), Mémoires, p. 20.]

— X. STAINIER. *Cardita planicosta dans les sables à Isocardia cor, à Anvers*. [ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XVI (1888-1889), Bulletin, p. LXXXVI.]

— G. DEWALQUE. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXIV (1896-1897), Bulletin, p. LXXXIII; 1898.]

(2) D. RAEYMAEKERS. *A propos de Cardita planicosta des couches d'Anvers*. (IBIDEM, t. XXIV, Bulletin, pp. xciv-xcv.)

(3) G. VELGE. *Revision de la Carte géologique au 40 000^e. Projet de transformation de l'échelle stratigraphique et de la légende du terrain quaternaire*. [ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XLIII (1919-1920), Bulletin, p. 150.]

(4) M. MURLON. *Géologie*, in PATRIA BELGICA (Encyclopédie nationale, publiée sous la direction de E. Van Bemmelen), vol. I, p. 175. Bruxelles, 1873.

(5) Cette présence de fossiles crétacés dans les Sables d'Anvers est corroborée par celle de silex non roulés. Voir G. VELGE, *loc. cit.*, p. 150.

taires oligocène et diestienne, qui durent s'étendre sur une grande partie du Brabant et de la Flandre :

A. — La présence de ces fossiles éocènes, dans l'Anversien, montre que le démantèlement de la couverture oligocène était, dès l'époque anversienne, au moins partiellement accompli.

B. — Leur rareté dans les couches diestiennes, à *Terebratula perforata*, d'Anvers, atteste l'éloignement de la côte au moment du dépôt de ces couches et confirme l'existence d'une transgression de la mer diestienne vers l'Ouest.

C. — Leur fréquence relative dans le Scaldisien prouve que l'érosion avait déjà pratiqué, à l'époque scaldisienne, de larges déchirures dans la partie transgressive de la nappe diestienne et fait réapparaître le soubassement éocène sur de larges surfaces.

Quant à l'origine des vestiges du Crétacé rencontrés dans les Sables d'Anvers, on peut la chercher dans les régions suivantes :

1° Dans la Hesbaye et l'Entre-Sambre-et-Meuse, où la Craie affleurerait, en bordure des nappes éocènes du Brabant et du Hainaut ;

2° Dans la région de l'Artois, où des mouvements du sol avaient fait naître un relief dont la pénéplation fit apparaître la Craie ;

3° Dans les falaises crayeuses de la mer du Nord néogène, — soit à l'Ouest, sur la côte anglaise, soit à l'Est, sur la côte du Jutland et au large de la Norvège ⁽¹⁾.

(1) Des dragages effectués au large de la côte norvégienne y ont, en effet, relevé la présence de la craie à silex. Voir H. MOHN in E. SUESS. *La face de la Terre* (trad. E. DE MARGERIE), t. II, pp. 98-99; 1900.

SÉANCE MENSUELLE DU 21 DÉCEMBRE 1920.

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le procès-verbal de la séance du 16 novembre est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

M. Ch. FRANÇOIS, docteur en sciences physiques et mathématiques, professeur à l'Athénée de Schaerbeek, présenté par MM. Massaux et Camerman.

M^{lle} J.-B.-L. HOL, docteur ès sciences, à Utrecht, présentée par MM. W.-C. Klein et J. Lorié.

Le Président adresse les félicitations de la Société :

A M. J. CORNET, professeur à l'École des Mines du Hainaut, à qui vient d'être attribué le prix décennal des sciences minérales;

A M. F. HALET, géologue au Service géologique, récemment nommé chargé de cours à l'Institut agronomique de l'État, à Gembloux.

Il annonce que notre regretté confrère, PAUL CHOFFAT, a légué à la Société une somme de cinq cents francs.

La Société verra dans ce legs une nouvelle marque de l'intérêt que Paul Choffat n'a cessé de lui porter et qu'il a manifesté, récemment encore, à l'occasion de la reprise de nos travaux.

Le Secrétaire général donne lecture de l'adresse qui a été remise à M. le docteur BORDET, lauréat du Prix Nobel, à l'occasion de la récente manifestation qui a été organisée en son honneur.

Il signale, parmi les envois reçus, le tome III du traité de Géologie de M. J. CORNET.

Dons et envois reçus :

- 5895 **Cornet, J.** Géologie. Tome III. Mons, 1921. Vol. in-8° de 564 pages et figures 187-194.
- 7076 **Bryan, K.** Origin of Rock Tanks and Charcos. New Haven, 1920, extr. in-8° de 18 pages et 12 figures.
- 7077 **Harlé, Ed. et Harlé, J.** Mémoire sur les dunes de Gascogne avec observations sur la formation des dunes. Paris, 1920, extr. in-8° de 145 pages et 51 figures.
- 7078 **Lorié, J.** Le Diluvium ancien de la Belgique et du Nord de la France. Liège, 1920, extr. in-8° de 192 pages et 1 planche.
- 7079 **Rutot, A.** Esquisse d'une monographie des couches quaternaires visibles dans l'exploitation de la Société des Carrières du Hainaut à Soignies. Bruxelles, 1920, extr. in-8° de 78 pages et 60 figures.
- 7080 **Sacco, F.** La glaciation dans les vallons de Saint-Barthélemy et de Torgnon. 1920, brochure in-8° de 8 pages et 5 figures.
- 7081 **Sacco, F.** Il glacialismo nel gruppo del Monte Emilius (Valle d'Aosta). Rome, 1920, extr. in-8° de 17 pages et 3 figures.
- 7082 **Sacco, F.** Le pulsazioni della crosta terrestre. Pavie, 1920, extr. in-8° de 18 pages et 1 planche.
- 7083 **Sacco, F.** Una tromba marina. Torino, 1920, extr. in-8° de 7 pages et 1 figures.
- 7084 **Sacco, F.** Il finalese. Torino, 1920, extr. in-8° de 24 pages et 1 figure (schéma géologique).
- 7085 **Sacco, F.** Il glacialismo antico e moderno nelle alte valli di Ayas (Evançon) e di Gressoney (Lys) (Valle d'Aosta). Rome, 1920, extr. in-8° de 82 pages et 3 planches.
- 7086 **RENNES.** Société géologique et minéralogique de Bretagne (Bulletin) t. I. 1920, fasc. I et II.
- 7087 **Lambert, J.** Note sur quelques échinides du Crétacé inférieur de la Provence. 21 pages et 2 planches.
- Extrait de la description des Échinides du Bassin du Rhône. 2 pages et 2 planches.

Communications des membres :

Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers,

par V. VAN STRAELEN.

Depuis longtemps, on a distingué deux assises dans les sables qui constituent l'étage diestien, aux environs d'Anvers :

1° Une assise inférieure, caractérisée par l'abondance et le développement de *Terebratula perforata* Defrance (= *T. grandis* Blumenbach) (1);

2° Une assise supérieure, caractérisée par la présence d'*Isocardia cor* L.

Ces couches sont rarement visibles autour d'Anvers et l'on n'en a jamais signalé la superposition directe. Au cours de cette année, le creusement d'un égout sur le territoire de la commune de Deurne-Sud, au lieu dit Muggenberg, a mis à découvert l'assise inférieure du Diestien. La tranchée atteignait généralement une profondeur d'environ 6 mètres, sous le niveau du sol, 3 mètres entamant les terrains rapportés et le Quaternaire et le reste se maintenant dans le Diestien.

Cette tranchée a permis d'observer tous les facies de l'assise à *Terebratula perforata*, qui depuis 1861 furent successivement signalés par Nyst, Dejardin, Cogels, Mourlon et M. E. Van den Broeck. L'assise est généralement constituée par des sables quartzeux très fins et noirâtres, presque entièrement dépourvus d'argile, fortement chargés de glauconie et renfermant des paillettes de mica. On y rencontre des zones graveleuses, constituées par des grains de quartz et de silex parfois assez volumineux. Les fossiles y sont disposés en lits, presque entièrement constitués par des Brachiopodes et des Lamellibranches encore bivalves, parmi lesquels on peut reconnaître :

Lingula Dumortieri Nyst;
Terebratula perforata Defrance;
Ostrea edulis L.;
Anomia ephippium L.;
Pecten tigerinus Müller;
Pecten opercularis L.

(1) PH. DAUTZENBERG et G. DOLLFUS. *Du nom à adopter pour la grande Térébratule du Pliocène inférieur d'Anvers.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ ROYALE MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXXI, Bulletin des séances, pp. XVII-XIX; 1896.)

On remarquera que toutes ces formes ont un test presque uniquement formé de calcite, sauf celui de *Lingula*, qui renferme une forte proportion de phosphate de chaux. De plus, les espèces à test calcaire présentent une altération fibreuse qui les rendent extrêmement friables. D'autre part, le sable renferme très peu de calcaire, et l'on peut en conclure que ces couches ont subi un début de décalcification. La partie la plus supérieure de ces sables, qui est parfois rubéfiée sur une épaisseur d'environ 50 centimètres, renferme des concrétions de grès sableux à ciment de limonite. Ces concrétions, plus ou moins roulées et fort irrégulières, se sont formées autour de fossiles, coquilles, ossements, dents de squales ou de mammifères marins. Lorsque la concrétion s'est formée autour d'une coquille, il n'en reste souvent qu'un moulage.

Les mollusques les plus fréquents sont

Axinea (Pectunculus) glycymeris L. ;
Cyprina Islandica L. ;
Cyprina rustica Nyst ;
Cardium decorticatum S. Wood ;
Venus casina L. ;
Cassidaria bicaenata J. Sow. sp. ;
Voluta Lamberti J. Sow.

Au même niveau se trouvent des fragments de grès glauconifère à ciment calcaire. Ces grès, de couleur grisâtre, ont été roulés et leur surface corrodée présente des perforations d'animaux lithodomes. Ils sont extrêmement fossilifères, renfermant d'innombrables *Ditrupea subulata* Deshayes, accompagnées de quelques autres formes de très petite taille et généralement réduites à des moulages internes, ainsi que des Bryozoaires. D'autres fragments, de couleur jaunâtre, sont formés par de véritables calcaires sableux, avec petits grains de quartz.

Le calcaire s'est constitué aux dépens de débris de Bryozoaires fortement triturés. Il renferme également une faune constituée par des formes de petite taille, souvent réduites à des moulages. Les organismes déterminables sont les mêmes dans les calcaires et dans les grès à ciment calcaire ; ce sont

Terebratula perforata DeFrance ;
Trochus zizyphinus L. ;
Natica sp. ;
Cylichna sp. ;
Lima sp. ;
Echinocyamus sp.

Ces grès calcarifères et ces calcaires sont les restes d'un horizon démantelé du Diestien.

Les sables fossilifères passent insensiblement, soit vers le bas, soit latéralement, à un sable encore glauconifère presque dépourvu de calcaire, ne renfermant plus que *Lingula Dumortieri* Nyst, mais offrant cet aspect moucheté particulier que l'on a souvent attribué à des tubulations d'annélides. Ces « tubulations d'annélides » se présentent comme des bandes sans orientation définie, souvent ramifiées, à section circulaire ou elliptique. Les dimensions de ces bandes sont variables, leur longueur et leur largeur apparentes atteignant parfois respectivement 10 et 2 centimètres. Ces « tubulations d'annélides » se détachent en clair, sur le fond sombre formé par les sables riches en glauconie. Elles ne renferment presque pas de glauconie et, d'autre part, elles sont limitées par une étroite bande noirâtre, plus foncée que le sable entourant la moucheture et presque exclusivement constituée par des grains très fin de glauconie.

* *

Le sable à « tubulation d'annélides » passe latéralement à un grès sableux calcarifère, très tendre, de couleur grisâtre et renfermant une énorme quantité de Bryozoaires, parmi lesquels des formes à zoarium branchu de grande dimension. Les genres *Cellepora*, *Eschara*, *Retepora* et *Hornera* constituent de véritables récifs. Il a été possible d'observer toutes les transitions entre les grès sableux calcarifères à Bryozoaires et les sables à « tubulations d'annélides »; ces derniers proviennent de la décalcification des grès à Bryozoaires. Les « tubulations d'annélides » ne sont pas autre chose que les traces laissées après dissolution des zoariums des Bryozoaires. Cette observation a permis de confirmer une hypothèse, que M. Mourlon avait formulée dès 1881 (1).

Ces sables mouchetés sont très répandus dans le Diestien décalcifié et rubéfié. Ils sont largement exposés entre Waenrode et Diest, aux environs de Louvain, et sont visibles également au Bolderberg. On ne peut attribuer cet aspect moucheté à des galeries creusées par des animaux et comblées ultérieurement par les sédiments marins. Ils ne ressemblent ni à des terriers de vers marins ou de Scaphopodes, ni aux tubes forés par les Lingules.

* *

(1) M. MOURLON. *Sur les dépôts qui, aux environs d'Anvers, séparent les sables noirs miocènes des couches pliocènes scaldisiennes.* (BULL. ACAD. ROY. DES SCIENCES, LETTRES ET ARTS DE BELGIQUE, 45^e année, 2^e série, t. XLII, 1876, pp. 760-789.)

Les grès sableux et calcarifères à Bryozoaires passent latéralement à un tuffeau sableux peu cohérent, constitué par une accumulation de fragments de Bryozoaires, mêlés à des valves dépareillées de Brachiopodes et de Lamellibranches, des Gastéropodes, des tubes de Serpules, de nombreux débris d'Échinides ⁽¹⁾, de Crustacés Décapodes et de Cirrhipèdes ⁽²⁾ et des ossements de Poissons et de Mammifères. Tous ces débris sont fortement roulés.

Les couches à Bryozoaires passent latéralement à des grès gris, glauconieux et calcarifères, ne renfermant plus que des Brachiopodes et des Mollusques, dont les individus bivalves occupent encore la position qu'ils avaient de leur vivant. Tous les Mollusques, sauf les Monomyaires, ont eu leur test décalcifié, et l'on ne peut guère les observer qu'à l'état d'empreintes. Les Brachiopodes également ont été épargnés. Ces grès renferment de nombreux individus complets de *Terebratula perforata* DeFrance et de *Pecten opercularis* L., qui y atteignent une taille exceptionnelle.

On trouve un peu partout dans les sables des ossements de Cétacés qui ne sont plus en connexion anatomique, des dents de Squales ⁽³⁾ plus ou moins roulées, ainsi que des morceaux de bois flottés.

(1) Les Échinides les plus abondants sont

Echinus Nysti Cotteau ;
Psammechinus Dewalquei Cotteau ;
Echinocyamus Forbesi Cotteau.

(2) Les Cirrhipèdes sont relativement très nombreux dans le tuffeau ; on y reconnaît

Scalpellum magnum S. Wood, ms. ;
Lepas sp. ;
Balanus spongiicola Brown ;
Balanus sp. ;
Acasta cf. *undulata* Darwin.

(3) D'après M. M. Leriche, les dents de Squales les plus fréquentes se rapportent aux espèces suivantes :

Squatina sp. ;
Notidanus gigas Sismonda ;
Oxyrhina hastalis L. Agassiz ;
Oxyrhina retroflexa L. Agassiz ;
Carcharodon megalodon L. Agassiz.

M. M. Leriche a reconnu, en outre, dans les restes de Poissons que j'ai recueillis, des espèces remaniées de l'Oligocène :

Sphyrna elongata Leriche,

et de l'Éocène :

Scyllium minutissimum Winkler ;
Odontaspis robusta Leriche ;
Galeus recticonus Winkler.

(Voir M. LERICHE. *Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique*. Ante, p. 117.)

Dans leur ensemble, les couches constituant l'assise inférieure du Diestien à Deurne-Sud n'ont pas échappé complètement à l'altération et à la décalcification, qui est si générale pour les terrains constituant l'étage diestien dans le reste de la Belgique.

* * *

Le Diestien est surmonté par environ deux à trois mètres de sables, de limons et d'argiles, présentant souvent à leur base une couche d'allure fort irrégulière, constituée par des amas de débris de fossiles plus ou moins roulés. Cette formation ravine le Diestien. La couche à fossiles remaniés a une épaisseur d'environ 50 centimètres. Elle renferme des fragments d'os de Cétacés, des dents de Squales roulées et une grande quantité de coquilles de Mollusques néogènes, dont quelques-unes, encore entières et bivalves, n'ont subi qu'un transport peu considérable. Les espèces, toutes néogènes, qu'il est possible de reconnaître avec certitude parmi les Mollusques sont

Pectunculus (Axinea) sp. ;
Ostrea edulis sp. ;
Astarte sulcata Dacosta ;
Astarte Basteroti Dale ;
Astarte obliquata J. Sow. ;
Isocardia cor L. ;
Venus casina L. ;
Cyprina Islandica L. ;
Cyprina rustica J. Sow. ;
Dentalium semiclausum Nyst ;
Natica sp. ;
Tunitella incrassata J. Sow. ;
Voluta Lamberti J. Sow.

Aux débris de fossiles sont mêlés de petits graviers et le tout est réuni par un limon argileux, contenant des grains de glauconie altérés. On y remarque parfois des intercalations d'argile plastique grise. Cette couche est surmontée par un limon argileux jaune, sans stratification nette, parfois graveleuse et renfermant quelques fragments de bois à peine lignifié. Ce limon passe vers le haut à un sable quartzeux assez grossier.

On ne peut établir de divisions dans ces couches. Quant à leur âge, il est postpliocène ; mais en l'absence d'autres éléments, il est impossible de le déterminer d'une façon plus précise.

La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. — Sur la présence à Merxplas du gravier à Kieseloolithes et des sables blancs dits « de Moll »,

par F. HALET.

En 1887, O. Van Ertborn a foré un puits artésien à l'Établissement colonial de Merxplas dans la Campine anversoise. L'orifice de ce puits est à la cote 28.50. La série complète des échantillons de ce puits ayant été remise à E. Delvaux, ce dernier publia, en 1891, une coupe très détaillée des terrains rencontrés par ce forage ⁽¹⁾.

Le puits de Merxplas, destiné à alimenter en eau potable l'Établissement colonial, a été foré en trois phases.

Creusé d'abord jusqu'à 50 mètres de profondeur par Van Ertborn, il a été approfondi ensuite jusqu'à 110 mètres sous la direction de l'ingénieur Zanen. L'eau n'étant pas potable à cette profondeur, le forage a été approfondi de 20 mètres et arrêté à 131 mètres de profondeur.

Delvaux, dans la note précitée, a décrit le forage jusqu'à 110 mètres de profondeur ; les derniers vingt mètres ont été décrits par Mourlon en 1896 ⁽²⁾.

De l'examen de la coupe minutieuse publiée par Delvaux, on peut dire qu'en résumé le forage de Merxplas a traversé, de 0 à 26 mètres de profondeur, un ensemble de couches d'argiles et de sables renfermant d'énormes quantités de débris et galets de bois.

Cet ensemble de couches repose sur un gravier d'environ 2 mètres d'épaisseur ; la plus grande partie des éléments roulés de ce gravier est constituée, d'après Delvaux, par des roches originaires de l'Ardenne.

A partir de 28 mètres de profondeur apparaissent de nouvelles alternances de couches sableuses et de linéoles d'argile, dont les éléments, plus grossiers, témoignent, pour Delvaux, d'une recrudescence d'énergie dans les actions du cours d'eau.

A 46 mètres de profondeur, ou à 18 mètres sous le premier gravier,

⁽¹⁾ E. DELVAUX, *Étude stratigraphique et paléontologique du sous-sol de la Campine*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XVIII, 1890-1891, pp. 106-156.)

⁽²⁾ M. MOURLON, *Bull. Acad. roy. de Belg.*, t. XXXII, 1896, p. 689.

apparaît un nouveau cailloutis, épais d'environ 10 centimètres, renfermant, avec les mêmes variétés de roches empruntées à l'Ardenne, quelques cailloux peu volumineux, étrangers à notre pays.

Toutes ces couches sont rapportées par Delvaux au Quaternaire fluvial ; il les considère comme ayant été déposées dans un vaste delta soumis tantôt à des actions marines, tantôt à des actions fluviales.

Sous ce gravier, depuis 46 mètres jusqu'à 110 mètres, il y a une succession de sables grisâtres et verdâtres glauconifères, dont la faune a permis à Delvaux d'y reconnaître le Scaldisien et le Diestien.

Mourlon, qui a déterminé les vingt derniers mètres de ce forage, c'est-à-dire de 110 à 131 mètres, a rapporté ces dernières couches à l'étage diestien.

Notre étude sur les gisements tertiaires de la Campine nous a amené à réétudier les échantillons du sondage de Merxplas, qui, depuis le décès de Delvaux, sont déposés dans les collections du Service géologique.

Cette étude a conduit à quelques observations nouvelles qui ne sont pas sans intérêt pour la géologie campinoise.

Les deux découvertes les plus intéressantes sont celles relatives à la présence dans le sous-sol de Merxplas :

1° De galets oolithiques, dits Kieseloolithes, au sommet du Poederlien ;

2° D'une épaisseur assez considérable de sables blancs, dits de Moll, compris entre deux niveaux graveleux à Kieseloolithes.

Comme nous venons de le voir, le forage de Merxplas a traversé deux niveaux de graviers, bien distincts, respectivement aux profondeurs approximatives de 26 et 46 mètres.

Le premier de ces niveaux graveleux correspond bien à celui qui a été décrit par Delvaux ; en effet, ce gravier est composé presque exclusivement de petits cailloux roulés de quartz blanc ; il y a également quelques tout petits graviers de quartzite roulés qui peuvent provenir de l'Ardenne.

Dans tous les cas ce niveau graveleux ne ressemble en aucune façon à celui des terrasses pléistocènes de la Meuse ; sa teneur en quartz blanc est tout à fait remarquable. Nous n'y avons pas trouvé de cailloux oolithiques (Kieseloolithes).

Le second gravier, à 46 mètres de profondeur, ressemble beaucoup au premier et frappe à première vue par sa haute teneur en petits graviers

de quartz blanc roulés. Nous avons trouvé dans ce gravier deux assez gros galets plats, roulés, composés d'une roche siliceuse, avec points oolithiques typiques. C'est la première fois que des graviers à cailloux oolithiques ont été signalés dans la Campine anversoise.

En 1889, M. E. Van den Broeck ⁽¹⁾ avait déjà signalé l'existence, presque partout dans la région des hauts plateaux qui s'étendent de Namur à Liège, de cailloux siliceux oolithiques en nombre considérable, parmi les cailloux arrondis de quartz blanc.

Ces dépôts de graviers de quartz blanc à cailloux oolithiques ont aussi été étudiés en détail dans toute la région du Rhin entre la Moselle et le Bas-Rhin par les géologues allemands E. Kaiser et G. Fliegel ⁽²⁾.

L'existence de dépôts importants des mêmes cailloux oolithiques a été signalée par le Dr W.-C. Klein ⁽³⁾ et le Dr P. Tesch ⁽⁴⁾ en divers endroits des hauts plateaux du Limbourg néerlandais.

Tous les auteurs sont d'accord pour attribuer un âge pliocène à ces formations fluviatiles.

Nous n'hésitons pas à considérer le second gravier de Merxplas comme le représentant du niveau à cailloux de quartz blanc des hauts plateaux et de lui attribuer le même âge.

Quant au premier niveau graveleux à 26 mètres de profondeur à Merxplas, nous n'y avons pas trouvé de cailloux oolithiques; toutefois, la haute teneur en cailloux de quartz blanc roulés de ce niveau nous porte à croire qu'il appartient également à la formation du Kieseloolithe.

Cette découverte nous permet de considérer tous les dépôts sous 26 mètres de profondeur à Merxplas comme appartenant au Pliocène.

Quant aux dépôts sables et argiles, qui se trouvent au-dessus des

(1) E. VAN DEN BROECK, *Les cailloux oolithiques des graviers tertiaires des hauts plateaux de la Meuse*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. III, 1889, pp. 404-411.)

(2) E. KAISER, *Pliocäne quartzschotter im Rheingebiet zwischen Mosel und Niederheinischer Bucht*. (JAHRB. DER KON. PREUSS. GEOL. LANDESANSTALT, Bd XXVIII, 1907.)
FLIEGEL, *Pliocäne quartzschotter in der Niederheinischen Bucht*. (IDEM.)

(3) W.-C. KLEIN, *Het Diluvium langs de Limburgs he Maas*. (VERHANDLUNGEN VAN HET GEOLOGISCH MIJNBOUWKUNDIG GENOOTSCHAP VAN NEDERLAND, deel II, Blz. 1-112.)

— P. TESCH, *De Klei van Tegelen, een onderdeel der Kieseloolithstufe*. (TIJDSCHRIFT VAN HET KONINGLIJK NEDERLANDSCH AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP, 2^e série, t. XVI, 1909, pp. 573-577.)

(4) P. TESCH, *Over Pleistocene en Pliocene in den Nederlandschen Bodem*. (TIJDSCHRIFT VAN HET NEDERLANDSCH AARDRIJKSKUNDIG GENOOTSCHAP, 2^e série, t. XXVII (1910), pp. 1093-1110.)

graviers à Kieseloolithes et qui représentent le niveau des argiles de la Campine, il est impossible actuellement de dire s'ils sont pliocènes ou pléistocènes. Seules de nouvelles découvertes paléontologiques pourront nous fixer sur ce point.

Les sables de Moll se trouvent immédiatement sous le premier gravier entre 28 et 34^m70 de profondeur, soit sur une épaisseur de plus de 6 mètres; à divers niveaux de ce sable, il y a des débris et des galets de lignite.

Ces sables sont à grains très quartzeux et très blancs et ressemblent en tous points à ceux exploités dans les sablières de Moll et qui ont servi comme type des sables blancs de la région.

A partir de la profondeur de 35 mètres, ces sables prennent une teinte grisâtre et reposent vers 46 mètres sur le gravier à Kieseloolithes.

Sous ce gravier apparaissent les sables pliocènes poederliens avec faune *in situ*.

La question de la position stratigraphique et de l'âge des sables blancs de Moll a donné lieu à de nombreuses discussions.

Depuis les études de Mourlon, qui attribuait aux sables de Moll un âge quaternaire moséen marin, la question de l'âge de ces sables n'a plus été envisagée que par MM. Van Ertborn, Rutot et Leriche.

En 1901, Van Ertborn ⁽¹⁾ en faisait un facies du Diestien; en 1908, M. Rutot ⁽²⁾ considère que le sable de Moll n'est qu'un accident local qui se place au sommet du Poederlien et précède de peu l'établissement du régime argilo-sableux ligniteux de Tegelen.

Ce sable, pour M. Rutot, serait dû à un apport fluvial momentané venant du Sud et stratifié par les eaux du littoral de la mer poederlienne en recul; donc d'origine fluvio-marine.

En 1913, M. Leriche ⁽³⁾, à la suite de la découverte de fragments siliceux de tige d'enerine d'âge jurassique, dans les sables exploités à Moll, en conclut que ces derniers sont des alluvions à oolithes silicifiées de la Meuse-Rhin et font partie d'un complexe, les sables et argiles à lignite de la Campine, auquel sont subordonnées l'argile de

⁽¹⁾ VAN ERTBORN, *Contribution à l'étude des terrains quaternaires et de l'étage diestien dans la province d'Anvers*. (ANN. SOC. MALAC. DE BELG., 1901, pp. XXV-XXXIV.)

⁽²⁾ A. RUTOT, *Sur l'âge des dépôts connus sous les noms de sable de Moll, etc.* (MÉM. ACAD. ROY. DE BELG., 2^e série, t. II.)

⁽³⁾ M. LERICHE, *Sur l'âge des sables de Moll*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXVII, 1913, Procès-verbaux, pp. 92-96.)

Tegelen, dans le Limbourg néerlandais, et l'argile de Ryckevorsel, dans la Campine anversoise.

Il considère ce complexe dans son ensemble comme un dépôt fluvial.

A Merxplas, nous voyons le sable blanc que nous assimilons à celui de Moll compris entre deux niveaux de graviers à Kieseloolithes; il appartient donc incontestablement ici à ce complexe.

Cette découverte, tout en confirmant l'âge que M. Leriche a attribué à ces couches à Moll, démontre qu'elles ne peuvent être d'âge diestien, comme le pensait Van Ertborn, et que ces sables ont une extension septentrionale plus considérable que celle indiquée dans le mémoire de M. Rutot.

Quant aux terrains tertiaires, nous n'avons que peu de changements à apporter à la description de Delvaux et Murlon.

Il est fort difficile à défaut de fossiles de tracer une limite exacte entre le Poederlien et le Diestien. Delvaux l'a placée à 71 mètres de profondeur.

En nous basant sur l'apparition de sédiments beaucoup plus grossiers et la ressemblance typique du facies lithologique avec celui du sable diestien à Diest, nous avons placé cette limite à la profondeur de 68^m70.

D'après ces nouvelles données, la coupe du puits de Merxplas peut se résumer de la façon suivante :

	Profondeurs.
PLÉISTOCÈNE ET PLIOCÈNE ? 26 mètres.	
1 Alternance de sable et argile avec débris de lignite de . . .	20.00 à 26.00
PLIOCÈNE (KIESELOOLITHE STUFE.) : 20 ^m 40	
2 Gravier à quartz blanc roulé, de	26.00 à 28.00
3 Sable très quartzeux blanc (type de Moll) avec débris de lignite, de	28.00 à 35.00
4 Sable très quartzeux gris blanchâtre devenant de plus en plus foncé, de	35.00 à 46.00
5 Gravier à quartz blanc roulé et cailloux oolithiques, de . .	46.00 à 46.10
POEDERLIEN — SCALDISIEN : 22 ^m 60.	
6 Sable gris avec débris de coquilles passant au sable gris, devenant glauconifère, à fossiles nombreux, de	46.10 à 62.00
7 Sable gris glauconifère sans fossiles, de	62.00 à 68.70
DIESTIEN : 62 ^m 30.	
8 Sable grossier gris verdâtre, très glauconifère, avec nombreux petits graviers de quartz roulés (Diestien typique de Diest) de	68.70 à 131.00

A la suite de la communication de M. Halet, M. RUTOT annonce que depuis l'époque où, avec M. Van den Broeck, il signala la présence de cailloux oolithiques parmi les galets de quartz blanc répandus sur les plateaux des bords de la Meuse, il a reconnu, parmi les instruments de pierre des troglodytes de la Meuse, surtout dans les Trous de Chaleux et de Furfooz (Magdalénien supérieur), la présence d'assez nombreuses lames, de burins et de grattoirs confectionnés en la même roche oolithique.

Galets dans l'oligiste oolithique de Vezin,

par F. KAISIN ⁽¹⁾.

La collection de géologie de l'Université de Louvain doit à la générosité de M. Albert Le Roy, ingénieur civil des mines, directeur des usines de Frizet, deux volumineux galets trouvés par un contre-maitre dans la couche d'oligiste oolithique famennienne qui, avant la guerre, était exploitée à Sclaigneaux. Ces cailloux m'ont été remis par M. Jean Godenne, ingénieur civil des mines, qui, en 1914, travaillait dans mon laboratoire à une étude monographique de ce gisement où il faisait de fréquentes visites, et avait reconnu l'importance de la trouvaille. Je tiens à leur exprimer à tous deux mes sincères remerciements.

Bien que ces galets n'aient été vus en place que par un contre-maitre, il n'y a pas lieu de douter de l'authenticité de leur origine.

Ils sont enrobés l'un et l'autre par une couche adhérente d'oligiste oolithique aisément reconnaissable. Ils sont, de plus, colorés jusqu'à plusieurs millimètres de profondeur par de l'hématite rouge finement divisée qui a pénétré dans leur masse. Il est donc hors de doute qu'ils proviennent d'une couche d'hématite oolithique. Pour mettre en doute leur authenticité, il faudrait admettre qu'ils proviennent d'une autre couche de minerai présentant les mêmes caractères.

Il est hautement improbable qu'il en soit ainsi :

Tout d'abord, en 1914, l'oligiste oolithique n'était exploitée en Belgique que dans la mine de Sclaigneaux. De plus le contre-maitre qui

(1) Communication faite à la séance du 24 février.

a remis les cailloux à M. Albert Le Roy est un homme sérieux et intelligent; il ne soupçonnait pas l'importance de sa découverte, et aucune prime n'avait été promise au personnel en cas de trouvaille de ce genre. Nous avons donc toutes raisons d'admettre l'exactitude de ses déclarations et de considérer l'authenticité du gisement comme bien établie. L'exploitation de l'oligiste oolithique famennienne ne portant que sur une seule couche, la détermination du niveau précis n'est pas en question.

Les deux cailloux ont été trouvés en des points différents peu distants l'un de l'autre.

Nous nous disposions à entreprendre des recherches méthodiques, en vue desquelles M. Le Roy nous avait aimablement promis son concours, quand la guerre a suspendu brusquement les travaux. La mine, inondée pendant le siège de Namur, est encore sous eau à l'heure actuelle et il n'est pas question de la remettre en activité. Nous ne pouvons que regretter de n'avoir pu tenter d'appliquer à l'oligiste oolithique la méthode qui a fourni de si beaux résultats à M. Barrois dans le cas des galets trouvés dans le charbon d'Aniche (Nord).

Le premier galet découvert est relativement volumineux. Il pèse 1,950 grammes, ce qui, pour une densité de 2.7, représente un volume de 722 centimètres cubes. Bien que parfaitement arrondi, il est de forme assez irrégulière et présente une face presque plane; ses dimensions sont : longueur 145 millimètres; hauteur 85 millimètres; largeur 112 millimètres.

Lithologiquement ce galet est formé d'une roche cristalline grenue, de teinte rougeâtre vers la périphérie de la pièce, gris verdâtre dans la partie centrale. Ce caractère est de nature à faire croire que la teinte rouge est due à l'infiltration de fines particules d'hématite, dont la subtilité est bien connue. Le microscope permet de reconnaître que la roche possède une texture granitoïde avec, comme éléments essentiels, du quartz, des feldspaths, de la biotite altérée et un minéral chloriteux très abondant.

Ces divers éléments apparaissent en plages limitées par des traits rectilignes. Leur aspect rappelle assez bien la figure 1 de la planche I du traité de Rosenbusch ⁽¹⁾, auquel nous renvoyons en attendant que les

(1) *Mikroskopische Physiographie der Massigen Gesteine*. 4^e éd. Stuttgart, 1908.

circonstances nous permettent de publier une description pétrographique plus complète, accompagnée de microphotographies.

Le quartz a cristallisé le dernier et se moule sur les autres éléments, en formant des plages polygonales irrégulières. La calcite d'origine secondaire y est assez abondante pour faire attribuer aux plagioclases une bonne partie des feldspaths, dont l'état d'altération ne permet pas de reconnaître les propriétés optiques.

J'ai examiné toutes les préparations de roches belges auxquelles ce caillou pourrait être rapporté. Seule une enclave recueillie dans la porphyrite quartzifère de Lessines présente avec lui certaines analogies.

Je n'ai pas été plus heureux avec les nombreuses roches étrangères dont je possède des lames minces. La provenance de ce caillou, jusqu'à plus ample informé, demeure donc énigmatique.

Le second caillou est constitué par une roche sédimentaire assez dense, de teinte franchement verte, à grain fin, présentant la cassure esquilleuse des quartzites. Il est vaguement réniforme, pèse 750 grammes et mesure 115 millimètres de longueur, 64 millimètres de largeur et 69 millimètres de hauteur.

Examiné au microscope, il montre des grains de forme irrégulière, empâtés dans un ciment abondant, coloré en vert par un minéral chloriteux.

Les grains détritiques sont principalement quartzeux et présentent un accroissement secondaire nettement reconnaissable: les grains feldspathiques y sont abondants et sont constitués par un feldspath assez frais pour qu'on y puisse parfois reconnaître les lamelles polysynthétiques de la macle de l'Albite.

La comparaison avec les roches sédimentaires de ce type qui se rencontrent en Belgique ou dans des régions voisines ne permet aucune identification absolument certaine. On relève toutefois certaines analogies frappantes avec les arkoses à grain fin de Tubize; mais dans celles-ci les grains de feldspath sont à la fois plus nombreux et mieux conservés.

On voit que, pas plus que dans le premier cas, l'étude microscopique n'est en mesure de résoudre le problème du gisement originel et de la provenance du galet aberrant.

Quant au mode de transport des galets trouvés dans l'oligiste oolithique, l'insuffisance des données que nous possédons rend sa recherche bien hasardeuse pour le moment.

Nous nous bornerons à rappeler que M. Barrois, dans la savante étude qu'il a consacrée aux cailloux du terrain houiller du Nord ⁽¹⁾, a fait une critique parfaite des diverses hypothèses proposées pour expliquer l'arrivée des galets aberrants dans le charbon et n'a finalement retenu que le transport par des souches flottantes charriées à grande distance par les eaux. M. Stainier ⁽²⁾ s'est rangé à cet avis dans un travail tout récent.

On a invoqué d'autre part, à propos de cailloux trouvés dans la craie, le transport de cailloux par certains poissons qui les auraient véhiculés dans leur estomac ⁽³⁾.

Nous ne connaissons malheureusement dans l'oligiste oolithique famennienne, dont la faune est franchement marine, ni végétaux terrestres flottés, ni algues de grande taille, ni même restes de poissons assez robustes pour transporter dans leur estomac des galets pesant près de deux kilogrammes.

HOPLOPARIA CORNETI, crustacé décapode nouveau de l'Yprésien supérieur de Cuesmes,

par V. VAN STRAELEN ⁽⁴⁾.

(Pl. I, fig. 1.)

Les collections du Laboratoire de géologie de l'École des mines de Mons renferment un certain nombre de restes de Crustacés décapodes, recueillis dans les sables de l'Yprésien supérieur, au Mont-Eribus, près Cuesmes. M. J. Cornet, directeur de ce Laboratoire, a bien voulu me confier l'étude de ces fossiles.

Parmi ces débris se trouve une partie importante de la carapace d'un *Hoploparia*, que je n'ai pu rapporter à aucune des espèces connues. Je le décris dans cette note, sous le nom d'*Hoploparia Corneti*. (Planche I, fig. 1 et 1a.)

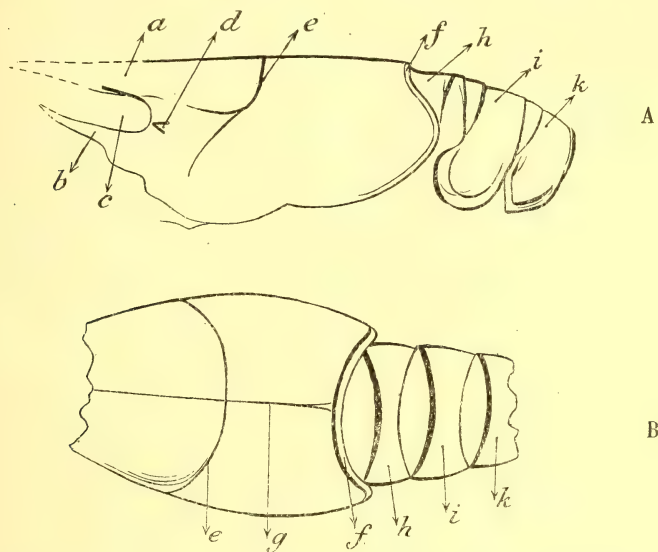
⁽¹⁾ CHARLES BARROIS, *Étude de galets trouvés dans le charbon d'Aniche (Nord)*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVI, 1907.)

⁽²⁾ X. STAINIER, *A propos des cailloux roulés du Houiller*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXIX, 1919.)

⁽³⁾ Cf. CH. JANET, *Bull. Soc. géol. de France*, t. XXIX, 1891, pp. 903 et 914.

⁽⁴⁾ Communication faite à la séance du 20 juillet.

Les restes, appartenant à un seul individu, sont constitués par des fragments importants du céphalothorax, rompu au niveau du sillon cervical, des parties du basipodite et de l'ischiopodite de la pince gauche adhérant encore à la face sternale, enfin trois somites abdominaux (fig. dans le texte).



Hoploparia Corneti, sp. n. (schéma). — Demi-grandeur naturelle.

A. Côté gauche. — B. Côté dorsal.

a. Rostre. — b. Joue. — c. Orbite. — d. Épine. — e. Sillons cervical et hépatique.

f. Sillon marginal. — g. Sillon médian.

h, i et k. Premier, deuxième et troisième somites abdominaux.

La forme générale du corps est subcylindrique. La région frontale a été fort abîmée. Ce qui en reste indique que le rostre devait être extrêmement développé. A celui-ci correspondent des joues, d'une longueur à peu près égale à la moitié de celle du rostre. A l'origine de la joue, sous l'orbite, mais en arrière de celle-ci, est insérée une petite épine.

Au cours de la fossilisation, le céphalothorax a été légèrement déprimé en arrière du sillon cervical. Il est couvert de fines granulations, devenant squamiformes en avant du sillon cervical. Le sillon longitudinal médian est étroit mais bien marqué, rejoignant le sillon marginal au bord postérieur du céphalothorax. Le sillon marginal est profond et limite extérieurement une doublure étroite et lisse. Le

sillon cervical n'est conservé que vers son extrémité gauche; il est large et profond. Les portions conservées du sillon hépatique montrent encore la bifurcation si caractéristique de ce sillon, dans le genre *Hoploparia*. Le céphalothorax est largement échancré par l'abdomen.

L'état de conservation du basipodite et de l'ischiopodite de la première patte thoracique est trop insuffisant pour permettre une description. De leurs dimensions, on peut cependant conclure qu'ils appartenaient à une pince et non pas à une patte locomotrice. La surface en est ornée de fines granulations.

L'abdomen est subcylindrique. Les trois premiers somites abdominaux sont conservés, l'antérieur étant plus petit que les suivants. Ils sont couverts de ponctuations extrêmement fines. Chaque somite est partagé par un sillon transverse assez marqué, mais dont la profondeur décroît du premier somite au troisième. Les épimères du deuxième somite sont larges et arrondis. Ceux du troisième somite sont triangulaires, et leurs pointes ne s'incurvent pas vers l'arrière de l'animal. Sur tous les épimères conservés, on observe un sillon profond, partant de l'origine de l'épimère et se maintenant à peu près parallèle au bord.

C'est de *Hoploparia gammaroides* Bell que l'espèce qui vient d'être décrite se rapproche le plus. Celle-ci se distingue de l'espèce du London Clay par : 1° sa forme plus allongée; 2° un céphalothorax moins convexe et largement échancré par l'abdomen; 3° une ornementation beaucoup plus fine; 4° une seule épine, peu développée, en arrière des orbites; 5° des orbites plus profondément découpées; 6° la forme des épimères des somites abdominaux.

Gisement. — Sables de l'Yprésien supérieur.

Localité. — Cuesmes, sablière de M. Masquellier, vers le bas du versant nord du Mont-Eribus.

Parmi les matériaux recueillis dans l'Yprésien supérieur du Mont-Eribus, j'ai reconnu, à côté d'*Hoploparia Corneti*,

Hoploparia gammaroides Bell.

Xanthopsis Leachi Desmarest,

espèces qui n'avaient pas encore été signalées dans l'Yprésien de la Belgique.

Sur des crustacés du Jurassique de la Nièvre,

par V. VAN STRAELEN ⁽¹⁾.

(Pl. I, fig. 2, 3.)

La collection que M. G. Cumont a récemment offerte au Laboratoire de géologie de l'Université de Bruxelles renferme deux restes importants de crustacés, recueillis par notre confrère au cours d'une excursion que M. Ch. Vélain a dirigée, en 1878, dans la Nièvre.

Le premier de ces restes a été recueilli dans le Callovien du Mont-Givre, près de Pougues; c'est une espèce nouvelle du genre *Eryma* (*E. Cumonti*). (Planche I, fig. 2 et 2 a.) Le second provient du Kimmeridgien de Pouilly; c'est une pince gauche d'*Orhomalus virgulinus* Etallon (Planche I, fig. 3 et 3 a), plus complète que la pince type.

I. — *ERYMA CUMONTI* sp. nov.

Les débris sont constitués par un céphalothorax à peu près complet, auquel adhèrent encore à la face sternale des articles appartenant aux pattes thoraciques, et la partie antérieure du premier somite abdominal. La face pleurale gauche a été légèrement déprimée.

Le céphalothorax, acuminé en avant et renflé vers l'arrière, est profondément échancré par l'abdomen. Il est pourvu d'un sillon marginal qui détermine la formation d'une doublure lisse.

La ligne médiane est bien marquée. Elle se bifurque, dans la partie frontale de la région antérieure, en deux sillons qui se rejoignent près du rostre, délimitant ainsi une petite région étroite, allongée et fusiforme.

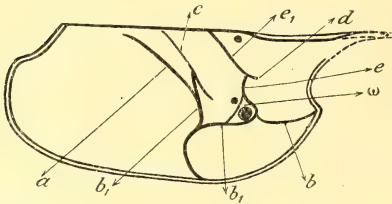
Tous les sillons qui caractérisent le genre *Eryma* sont bien visibles.

Les sillons ⁽²⁾ *b* et *b*¹ sont profonds, délimitant, avec une bifurcation de *b*¹, le tubercule ω qui, chez cette forme, est fort proéminent. Immédiatement au-dessus du tubercule ω , on observe un tubercule spiniforme

(1) Communication faite à la séance du 20 juillet.

(2) La notation employée pour désigner les sillons du céphalothorax est celle indiquée par J.-E.-V. Boas. *Studien over Decapodernes slaegtskabsforhold*. (KGL. DANSKE VIDENSK. SELSK. SKRIFTEN, [6], I, [2]. Copenhagen, 1880, pp. 25-210.)

beaucoup plus faible. Le sillon *b* se prolonge en avant et rejoint le sillon marginal sous l'entaille orbitaire. Sous le tubercule ω , le



Eryma Cumonti, sp. n. Côté droit (schéma).

sillon *b*₁ bifurqué en donnant une branche profonde qui rejoint le sillon marginal. Ces sillons délimitent ainsi une région bien circonscrite, qui devait probablement correspondre à la fusion des régions hépatiques antérieure et antennaire.

Le sillon *b* se prolonge vers la région tergale par le sillon *e*, profond et à bords rapprochés. Le sillon *d*, auquel abouti le sillon *e*, est à peine marqué et fort court. De l'intersection des sillons *e* et *d* part le sillon *e*₁, incliné de l'avant vers l'arrière, donc oblique par rapport à la ligne médiane et rejoignant celle-ci.

Le sillon *b*₁ s'incurve vers le haut. Arrivé à peu près aux deux tiers de la hauteur du céphalothorax, il bifurque en donnant :

1° Une branche *a*, située dans le prolongement du sillon *b*₁, inclinée de l'avant vers l'arrière, dont la profondeur va en s'atténuant à mesure qu'elle se rapproche de la ligne médiane, dont elle s'arrête à environ 2 millimètres de distance.

2° Une branche courte mais large, qui rejoint le sillon *c*.

Le sillon *c* est parallèle au sillon *a*, situé entre les sillons *c*₁ et *a*, mais il est plus rapproché de *a* que de *e*₁. N'atteignant pas non plus la ligne médiane, il s'en rapproche cependant davantage que le sillon *a*.

Ces sillons se répètent symétriquement de part et d'autre de la ligne médiane.

Deux petites épines sont insérées de chaque côté de la ligne médiane, à 3 millimètres en avant des sillons *e*.

Le céphalothorax est partiellement dépourvu de son tégument, découvrant ainsi un moulage interne de la carapace. L'ornementation est constituée par des granulations inclinées vers l'avant de l'animal et devenant squamiformes dans les régions postérieures.

La face sternale présente encore des traces des pièces buccales et des débris attribuables aux troisièmes maxillipèdes, droit et gauche. Les pattes thoraciques sont à peu près toutes représentées par des débris. De la première patte thoracique gauche il subsiste un fragment du méropodite, l'ischiopodite et le basipodite. On remarque également

des débris de la seconde paire de pattes thoraciques, de la troisième patte gauche et de la quatrième patte droite. La première paire de pattes thoraciques était beaucoup plus forte que les suivantes. Toutes ces parties sont couvertes par une granulation extrêmement fine.

Ce qui subsiste du premier somite abdominal montre qu'il était fort étroit et partagé par un sillon transversal large mais peu profond. L'ornementation a été complètement enlevée.

L'espèce dont cette forme se rapproche le plus est *Eryma ventrosa* Meyer sp., de l'Oxfordien du Jura. Elle s'en différencie par : 1° sa taille beaucoup plus grande; 2° sa forme acuminée vers l'avant et subcylindrique vers l'arrière; 3° la position des sillons transversaux pairs, délimitant une région postérieure relativement beaucoup plus étendue; 4° la forme et la profondeur de l'échancrure du céphalothorax; 5° l'absence de carène épineuse vis-à-vis de l'insertion de l'antenne; 6° la présence de deux petites épines situées de part et d'autre de la ligne médiane, en avant des sillons *e*; 7° une faible épine située au-dessus du tubercule *ω*; 8° le tubercule *ω*, subconique et fort saillant.

Gisement. — Calcaires marneux du Callovien, zone à *Macrocephalites macrocephalum*.

Localité. — Carrières du Mont-Givre, près Pougues.

II. -- ORHOMALUS VIRGULINUS Etallon.

Le genre *Orhomalus* a été créé pour des pinces, réduites au dactylo-pide et au propodite, rencontrées dans le Dogger et le Malm du Jura et de l'Allemagne du Nord. L'obliquité de l'articulation du propodite avec le carpopodite semble devoir faire rapporter ces restes à des Brachyours. L'exemplaire trouvé par M. G. Cumont est identique à *Orhomalus virgulinus* Etallon, trouvé autrefois dans les marnes kimméridgiennes à *Exogyra virgula* du Jura.

Le type décrit par Etallon ⁽¹⁾ est dépourvu de dactylopodite. L'exemplaire de Pouilly montre un dactylopodite triangulaire, qui a été légèrement dévié au cours de la fossilisation. L'articulation du dactylopodite avec le propodite est large. Le propodite est muni, tant à la face supérieure qu'à la face inférieure, d'une apophyse articulaire.

(1) A. ETALLON, *Notes sur les crustacés jurassiques du bassin du Jura*. (BULL. DE LA SOCIÉTÉ D'AGRICULTURE, SCIENCES ET LETTRES DE LA HAUTE SAÔNE, t. IX, 1861, p. 429-474, 5 pl.)

Des tubercules allongés, munis au centre d'une faible crête longitudinale, garnissent la face du dactylopodite opposée à la portion digitée du propodite. La pince presque tout entière est couverte de petits tubercules, très serrés, devenant squamiformes au voisinage de l'articulation dactylo-propodiale.

Déjà Etallon avait attiré l'attention sur la position de l'articulation carpo-propodiale, qui se trouve partiellement à la face inférieure du propodite. Cet exemplaire montre l'articulation tout entière située à la face inférieure du propodite, cette face étant plane alors que la face supérieure est boursouflée.

Gisement. — Marnes du Kimméridgien, assise à *Exogyra virgula*.

Localité. — Pouilly.

La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise.

L'AMSTELIEN,

par F. HALET ⁽¹⁾.

On a beaucoup écrit concernant la géologie de la Campine, et les temps actuels de pénurie de papier ne nous permettent point de résumer comme nous l'aurions désiré les différentes opinions qui ont été émises concernant la géologie tertiaire de la Campine.

La lecture de tous les travaux publiés et des notes de voyages des auteurs de la carte, ainsi que l'étude des échantillons provenant des sondages effectués en Campine, montrent que la seule raison pour laquelle la géologie tertiaire de la région campinoise n'a pas encore été tirée au clair réside uniquement dans la pénurie des documents d'étude.

En résumé on peut dire qu'en Campine les coupes naturelles sont peu nombreuses, les échantillons des sondages profonds ordinairement en mauvais état et les gisements fossilifères fort rares.

A la suite d'un grand nombre de sondages exécutés pour les recherches de la houille en Campine, on pouvait espérer arriver à une connaissance complète de toute la géologie de cette région; malheu-

(1) Communication faite à la séance du 16 novembre.

reusement la plupart de ces sondages, exécutés par le système à l'injection d'eau, n'ont donné que des échantillons très mauvais et dont le résultat a été d'embrouiller encore plus la géologie tertiaire de la Campine.

Heureusement quelques sondages, faits au tube carottier à l'emplacement des avaleresses futures des charbonnages de la Campine, ont donné de bons résultats; mais ces sondages, exécutés en des points fort éloignés les uns des autres, ne permettaient point encore de raccorder les différentes assises recoupées.

Le prélèvement méthodique d'échantillons lors du creusement des avaleresses des charbonnages a eu pour résultat de confirmer les données obtenues par les sondages de recherche au tube carottier et a également fait découvrir certains horizons nouveaux et fort constants qui permettent actuellement d'établir certains points de repère précieux qui aideront beaucoup dans l'établissement d'une échelle stratigraphique générale.

Les divers géologues qui se sont occupés de la Campine se sont limités à étudier une partie plus ou moins restreinte de cette région. Mourlon seul avait assumé la tâche ingrate du levé géologique de toute la Campine.

Par suite du manque d'affleurements, Mourlon a été amené à faire un grand nombre de sondages profonds; l'emplacement de ces sondages, pour des raisons diverses, n'a malheureusement pas été très judicieusement choisi; ces sondages sont peu utilisables pour une étude d'ensemble.

Les résultats de la plupart des sondages exécutés par Mourlon ont été publiés; ils ont souvent été critiqués. Il ne faut cependant pas perdre de vue que les interprétations de Mourlon étaient basées, en l'absence de fossiles, sur la constitution lithologique des échantillons. Par cette méthode les erreurs sont inévitables. Le seul reproche que l'on puisse faire à Mourlon est de s'être souvent laissé influencer dans ses déterminations par des idées préconçues et d'avoir omis de contrôler ces déterminations au moyen de coupes Nord-Sud qui lui auraient rapidement fait reconnaître les contradictions de certaines de ses interprétations.

Si Mourlon n'a pas réussi à solutionner les problèmes de la géologie tertiaire campinoise, il a eu le mérite de signaler un grand nombre de formations inconnues jusqu'à cette époque et de laisser une documentation volumineuse et un grand nombre d'échantillons dont la plupart ont été soigneusement recueillis.

On peut dire que Mourlon a été le pionnier de la géologie tertiaire de la Campine.

Van Ertborn a également beaucoup étudié la région campinoise; au moyen de grands diagrammes, basés sur les résultats de sondages, il a indiqué clairement l'allure générale des terrains tertiaires; il a également montré le peu de valeur à attacher aux déterminations scientifiques des premiers sondages de recherche houillers.

M. Rutot a borné ses études à une partie fort limitée de la Campine; il s'est surtout efforcé de déterminer l'âge des sables blancs, dits de Moll.

M. Stainier, par l'étude d'un grand nombre de sondages exécutés pour la recherche de houille, a signalé, dans diverses publications, des niveaux géologiques inconnus jusqu'alors dans le tertiaire de la Campine.

M. Stainier a démontré également l'existence d'un grand graben, ou région d'affaissement, au nord d'Eelen, se dirigeant du N.-O. au S.-E. et dont le prolongement a été reconnu en Hollande.

La détermination des échantillons provenant du creusement des avaleresses des charbonnages de la Campine nous a amené à réétudier toute la géologie de la Campine.

Nous n'avons pas la prétention de vouloir résoudre la question de l'âge de tous les terrains tertiaires de la Campine; avec les documents actuels, cela ne serait pas possible.

Dans cette étude nous sommes parti du point de vue généralement admis actuellement que la Campine a servi d'estuaire aux eaux du Rhin-Meuse pendant une grande partie de la période tertiaire.

Comme les eaux de ces fleuves devaient s'écouler vers la mer, il nous a semblé que le premier point important consistait à tâcher de délimiter dans la mesure du possible l'extension des dépôts marins.

Une fois ces limites d'extension de dépôts marins reconnues, il resterait à déterminer l'âge des dépôts fluviatiles reposant sur ces dépôts marins.

Nous commencerons par l'invasion marine la plus récente :

L'AMSTELIEN. — La dernière sédimentation marine d'âge tertiaire qui, suivant divers auteurs, aurait été reconnue dans la Campine, est celle de la mer amstelienne, dont les dépôts ont été rangés dans l'étage amstélien.

L'étage amstélien fut créé par M.-F. Harmer en 1896 ⁽¹⁾.

(1) M.-F. HARMER, *On the Pliocene deposits of Holland and their relation to the English and Belgian Crags*. (Quart. Journ. Geol. Soc., vol. LII [1896], pp. 748-782.)

A la suite de l'étude des coquilles trouvées à divers niveaux dans des forages en Hollande, M. Harmer a montré qu'il existait, en Hollande, entre les couches pliocènes du Scaldisien-Poederlien et celles attribuées au Pléistocène, une série de *dépôts marins* à faune plus boréale, qui ne correspondaient à aucun niveau connu des Crag anglais.

L'auteur reconnaît qu'en présence de matériaux d'étude provenant de sondages plus ou moins soigneusement exécutés, il lui a été impossible de faire des divisions dans la série des couches qu'il attribue à l'étage amstélien; il a cependant constaté l'apparition, à la partie supérieure de certains forages, de coquilles terrestres et lacustres au-dessus des couches à faune marine.

D'après les travaux de M. Harmer, il résulte qu'aucun des horizons pliocènes belges ou hollandais n'ont d'équivalent exact en Angleterre, mais la faune du Scaldisien-Poederlien ressemble le plus à celle de Walton, et la faune de l'Amstélien à celle de Sutton et de Butley.

L'Amstélien de M. Harmer est donc plus récent que le Scaldisien-Poederlien-Waltonien et plus ancien que le Crag de Norwich.

A la suite de l'étude des échantillons des sondages exécutés par Mourlon pour les levés de la Carte géologique, M. Harmer en conclut que l'étage amstélien n'existait *pas en Belgique* et qu'en Hollande les couches de cet étage avaient une tendance à diminuer d'épaisseur dans la direction du Sud.

Malgré que l'auteur de l'étage amstélien ne l'avait pas reconnu en Belgique, divers géologues belges ont rangé dans l'Amstélien une série de couches du Pliocène supérieur de la Campine.

Nous passerons rapidement en revue les opinions émises par les géologues belges concernant cet étage.

En 1903 van Ertborn ⁽¹⁾ fut le premier géologue qui introduisit l'Amstélien en Belgique; il considérait les sables et argiles de la Campine, situés sur le faite de partage des bassins actuels de la Meuse et de l'Escaut, comme contemporains des dépôts marins amstéliens de Harmer et proposa de donner à ces dépôts le nom d'étage amsteloséen, ce mot rappelant l'origine fluviale des sédiments.

En 1907 Mourlon ⁽²⁾ estimait que s'il était démontré que les sables

(1) VAN ERTBORN, *A propos de la Carte géologique de la province d'Anvers et de la partie du Limbourg située au nord du Démer*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVII [1903], Mém., pp. 261-266.)

(2) *Sur la nouvelle interprétation du sable de Moll en Campine*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI [1907], Mém., pp. 577-581.)

blancs surmontant les couches poederliennes à Corbules devaient être assimilés, comme le proposait van Ertborn, à l'Amstelo-Moséen, il faudrait leur réserver le nom d'Amstélien et leur donner la notation *Am*; celle-ci serait changée en *Amc* pour les dépôts des argiles de Ryckevorsel et de Tegelen.

En 1907, M. Stainier, dans son remarquable mémoire sur la géologie du nord-est du Limbourg ⁽¹⁾, rapporte à l'étage amstélien les dépôts faits à la fin du Pliocène, lorsque le Rhin, ayant de nouveau reformé son embouchure dans la région du nord du Limbourg belge et hollandais et le sud du Brabant septentrional, y dépose des sables, des bois flottés et même des graviers et cailloutis.

En 1908 M. Rutot ⁽²⁾, dans son travail sur l'âge des dépôts connus sous le nom de sable de Moll, en vient à la conclusion que la série de Tegelen (c'est-à-dire les sables et argiles de la Campine) ne constitue pas le dépôt pliocène le plus supérieur de notre pays.

Ayant constaté, dans quatre sondages exécutés au nord des exploitations de sable de Moll, sous le sable flamand un dépôt de sable verdâtre un peu glauconifère, avec gravier de silex à la base, M. Rutot rapporta ce dépôt au Pliocène supérieur et l'assimila au véritable Amstélien de M. Harmer.

Dans la légende publiée à la suite de ce travail, M. Rutot range l'étage amstélien dans le Pliocène supérieur et la série d'argiles et sables de Ryckevorsel dans le Pliocène moyen poederlien, assise supérieure fluvio-marine.

Dans son dernier travail sur le Quaternaire de la Belgique (1920) ⁽³⁾, M. Rutot, dans son tableau chronologique et stratigraphique, figure l'Amstélien sous forme d'assise supérieure aux argiles de Tegelen. Les cailloux de roches primaires, les silex et les sables fluviaux de la haute terrasse sont également compris dans l'assise amstélienne.

De l'étude des diverses opinions émises par les géologues belges concernant l'Amstélien, il ressort que tandis que van Ertborn, Mourlon

⁽¹⁾ *La Géologie du Nord-Est du Limbourg d'après de récents sondages.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXI [1907], Proc.-verb., pp. 134-156.)

⁽²⁾ A. RUTOT, *Sur l'âge des dépôts connus sous le nom de sable de Moll, argile de la Campine, de cailloux de quartz blanc, d'argile d'Andenne et sable à facies marin noté Om dans la légende de la Carte géologique au 40 000^e.* (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, t. II [1908], 2^e série.)

⁽³⁾ A. RUTOT, *Le Quaternaire du Nord de la France et de la Belgique d'après la classification de M. le Prof^r V. Comont.* Bruxelles, M. Lamertin, éditeur [1920].

et M. Stainier assimilent les couches de sable et d'argile de la Campine à l'Amstelien, M. Rutot considère que l'Amstelien est d'âge plus récent que ces couches.

L'échelle stratigraphique du Pliocène belge a toujours été basée sur celle des dépôts pliocènes anglais; c'est, en effet, dans ce dernier pays que la succession des dépôts pliocènes est la plus complète et la mieux étudiée par suite des nombreux affleurements et des faunes qui y ont été découvertes.

Dans le grand mémoire de Clément Reid (1), paru en 1915, sur les flores pliocènes de la frontière hollando-prussienne, on trouve une échelle stratigraphique toute récente des dépôts pliocènes des bassins de la mer du Nord en Angleterre et les synchronismes en Belgique et en Hollande.

Nous croyons utile de reproduire ce tableau :

	ANGLETERRE.	HOLLANDE ET BELGIQUE.
<i>Pléistocène</i> (base).	Dépôts glaciaires et interglaciaires. Couches à plantes arctiques. Couches à Leda-Myalis	Diluvien. ? ?
<i>Pliocène</i> <i>supérieur.</i>	Cromerien Crag de Weybourn Crag de Chillesford Crag de Norwich Crag de Butley	} non encore reconnus. Tegelian. Amstelien.
<i>Pliocène</i> <i>moyen.</i>	 ? Crag de Walton	Reuverien. Scaldisien.
<i>Pliocène</i> <i>inférieur.</i>	Crag corallin et couches de Lenham	Diestien.

Cette échelle stratigraphique montre que pour les géologues anglais, les créateurs de l'Amstelien, cet étage se trouve sous celui des argiles de Tegelen, qui, jusqu'à présent, sont assimilées en Belgique aux argiles de Ryckevorsel, quoique aucune faune bien nette n'ait été trouvée dans les argilières belges.

Il y a donc un désaccord complet entre le niveau stratigraphique de l'Amstelien de M. Rutot et de l'Amstelien des géologues anglais.

(1) CLEMENT REID and ELEANOR REID, *The Pliocene floras on the Dutch-Prussian Border.* (MEDEDEELINGEN VAN RIJKSOPSPORING VAN DELFSTOFFEN, n° 6, 1915.)

Ces derniers placent l'Amstelien sous le niveau des argiles de Tegelen. M. Rutot le place au-dessus.

Examinons maintenant ce que nos voisins immédiats du Nord entendent par Amstelien.

Dans le grand travail *Eindverslag du Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland (1903-1916)*, paru en 1918 ⁽¹⁾, nous lisons :

« Le Pliocène récent (l'Amstelien et Icenien) a été atteint en de nombreux sondages en Hollande. Les couches les plus inférieures qui reposent immédiatement sur le Poederlien (Scaldisien) sont formées par des couches d'argile plus ou moins finement sableuses, de sables très fins, micacés, de sables assez grenus avec petits graviers roulés, dans lesquels on trouve ordinairement des débris de coquilles et des coquilles. La faune est côtière.

» Au-dessus de ces couches suivent une série de dépôts dans lesquels les sables grossiers dominant et dans lesquels on trouve des coquilles terrestres et lacustres (sédiments nettement fluviaux); au-dessus suivent des dépôts à grains fins sans fossiles et enfin des couches de sable grossier que l'on a l'habitude de rapporter au Pléistocène. Il n'existe aucune entente au sujet de la limite du Pliocène et du Pléistocène, et il y aurait beaucoup à dire en faveur d'un abaissement de la limite du diluvium. Cette hypothèse mise en regard avec les changements des facies du Pliocène dans la direction Sud-Est vers le Nord-Ouest, défendable théoriquement, donnerait néanmoins lieu en pratique à de nouvelles difficultés. »

Rien qu'à la lecture de cette constitution de l'Amstelien, on voit que les géologues hollandais y placent une série de couches dont ils ne savent déterminer l'âge exact, couches situées immédiatement au-dessus des couches marines Poederlien-Scaldisien.

L'Amstelien a été rencontré, d'après les géologues hollandais, dans des sondages à Amsterdam, Utrecht, Oudewater, Gorkum, Barendrecht, Somelsdijk, Haamstede et Goes.

Le Dr Lorié, qui a étudié d'une façon toute spéciale les terrains pliocène et quaternaire de la Hollande, considère que la création de l'étage amstelien par Harmer a été amené à la suite de l'impossibilité dans laquelle s'est trouvé M. Harmer, dans l'étude des fossiles provenant

(1) *Eindverslag over de onderzoekingen en uitkomsten van den Dienst der Rijksopsporing van Delfstoffen in Nederland, 1903-1915*, pp. 130-131. Drukkerij 'T Kasteel Van Aemstel. Amsterdam, 1918.

des sondages hollandais de Goes, Utrecht et Amsterdam, d'établir une distinction entre le Newbournien et le Butleyn. L'Amstelien, pour le Dr Lorié, n'est qu'un étage provisoire ⁽¹⁾.

* * *

Ayant passé en revue les opinions émises par les géologues anglais, hollandais et belges, nous voyons que ces géologues ont placé dans l'Amstelien une série de couches incontestablement plus récentes que celles du Poederlien-Scaldisien-Waltonien, mais qui n'ont été reconnues que dans des sondages.

Tous ceux qui ont étudié les échantillons de sondages savent à quelles difficultés on se heurte en présence d'échantillons souvent mauvais et de faunes toujours incomplètes, et l'on comprend qu'il soit fort difficile, en présence de tels matériaux, d'arriver à des subdivisions stratigraphiques nettes et concordantes.

Nous allons examiner maintenant si, au moyen des documents actuellement connus, on peut reconnaître en Belgique des dépôts de la mer amstelienne.

Comme nous l'avons déjà dit, nous nous bornerons dans la première partie de notre travail à établir en premier lieu les limites des dépôts nettement marins; nous reviendrons après aux dépôts fluvio-marins et continentaux.

De l'examen approfondi d'un grand nombre d'échantillons provenant des sondages effectués par MM. Murlon et Rutot et des avaleresses des puits de charbonnages de la Campine, il ressort que l'on ne peut espérer trouver des dépôts amsteliens qu'au nord d'une ligne dirigée d'Anvers à Arendonck.

C'est dans cette région que les argiles de la Campine sont le mieux développées.

Il est intéressant de faire remarquer en ce moment que, jusqu'à nos jours, on a toujours attribué aux argiles de la Campine le même âge que celles de Tegelen, mais, malheureusement, les faunes, très incomplètes, trouvées en Belgique n'ont pas encore permis de se prononcer d'une façon définitive sur l'âge de nos argiles de la Campine, et l'on peut se demander tout naturellement si toutes ces argiles sont du même âge, ce qui semble peu probable.

(1) Dr J. LORIÉ, *Contribution à la Géologie des Pays-Bas. — Sondage en Zélande et en Brabant*. (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., t. XVII [1903], Mém., pp 203-259.)

En effet, en Hollande on vient de découvrir, sous les dépôts de l'argile de Tegelen, d'autres argiles qui sont d'un âge plus ancien et que Clément Reid a rangées dans son étage reuverien, dont le niveau synchronique n'a pas encore été reconnu en Angleterre.

Le Reuverien a été créé à la suite de la découverte d'une flore décrite par Cl. Reid (1) dans des argiles situées à Reuver Swalmen et Brunssum; ces argiles, par leur position stratigraphique, sont inférieures à l'argile de Tegelen, et leurs caractères lithologiques sont différents, quoique les argilières soient situées à peu de distance les unes des autres.

D'après l'étude de Clément Reid la flore de Reuver aurait de grandes affinités avec la flore de l'Asie orientale et est de type plus ancien que celle de Tegelen, quoique beaucoup de plantes soient communes aux deux dépôts. Les plantes de Reuver indiquent un climat un peu plus chaud et un stade distinct que Cl. Reid appelle le Reuverien; la position stratigraphique probable de ces argiles paraît être le Pliocène moyen. Le Reuverien pourrait remplir la lacune qui se présente entre les dépôts à faune chaude marine du Scaldisien et de la mer plus froide de l'Amstelien.

Nous avons simplement fait état de cette découverte pour montrer qu'il semble exister entre le Scaldisien et le Tegelien un étage fluviatile plus ancien d'âge pliocène moyen.

Nous reviendrons sur ces dépôts quand nous examinerons l'ensemble des dépôts fluviatiles de la Campine; bornons-nous actuellement à examiner les dépôts marins bien reconnus.

Nous avons réexaminé tous les échantillons des sondages de Mourlon et spécialement ceux exécutés à Stabroeck, Calmpthout, Steenhoven (S.-O. de Brecht), la Trappe, Oostmalle, Merxplas, Bar-le-Duc, Hoogstraete, Turnhout, Arendonck, à Wortel et Strijbeek.

Il nous est impossible de reproduire la description de tous ces sondages; la plupart ont été publiés dans les différents travaux de Mourlon (2) (3).

Bornons-nous à signaler que les descriptions de Mourlon pour les

(1) CLEMENT REID and FLEAOR REID, *The Pliocene floras of the Dutch-Prussian Border*. (MEDEDEELING VAN DE RIJKSOPSPORING VAN DELFSTOFFEN, n° 6 [1915].)

(2) M. MOURLON, *Les mers quaternaires en Belgique*. (BULL. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, 3^e série, t. XXXII, 1896, p. 671.)

(3) M. MOURLON, *Essai d'une monographie des dépôts marins et continentaux du Quaternaire moséen le plus ancien de la Belgique*. (ANN. DE LA SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXVbis [1900], p. 123.)

parties supérieures de tous ces sondages sont très bonnes ; nous signalons quelques rectifications pour les parties profondes lorsque nous examinerons l'extension de la mer scaldisienne.

Un certain nombre de ces sondages renseignent, sous les argiles et les sables de la Campine, des faunes marines contenues dans un sable graveleux avec nombreux éléments roulés.

La plupart des fossiles de ces sondages déposés au Service géologique ont un aspect très roulé et paraissent incontestablement remaniés du Scaldisien sous-jacent atteint dans quelques-uns des sondages.

Il ne peut être question de l'Amstelien marin dans tous ces sondages, à l'exception des sondages de Wortel et de Strybeek, à la frontière hollandaise, dans lesquels une faune nettement marine a été rencontrée à divers niveaux.

C'est à la suite de ces deux derniers sondages que Mourlon pensait avoir définitivement acquis la preuve de l'origine marine de la mer quaternaire moséenne et d'avoir finalement triomphé de ses contradicteurs tels que le Dr Lorie, qui ne voyait dans le Moséen de Mourlon que des dépôts fluviatiles.

Il ressort de notre examen, qu'au sondage de Wortel, dont la base est à la cote —33, les coquilles marines se trouvent dans un gravier à éléments roulés, ressemblant en tous points à celui rencontré au même niveau, à faune scaldisienne remaniée, dans les autres sondages de Mourlon. Quant à la faune, toutes les coquilles sont fortement roulées et, d'après les listes publiées, on n'y reconnaît aucune des espèces qui caractérisent l'Amstelien tel qu'il a été créé par M. Harmer ⁽¹⁾.

Les principaux fossiles caractérisant l'Amstelien marin dans les sondages hollandais sont

Nucula coboldiæ, *Tellina lata*, *Leda myalis*, *Lucina borealis*, *Cardium groenlandicum*, *Turritella communis*, *Bela turricula*.

Il en résulte que la présence de l'Amstelien marin à Wortel n'est nullement démontrée.

Quant au sondage de Strybeek, il diffère un peu de celui de Wortel, en ce sens qu'une faune marine a été rencontrée à divers niveaux. Cette faune n'est pas localisée à la base graveleuse se trouvant dans les autres sondages directement au-dessus du Scaldisien. Le premier niveau à faune marine se trouve en plein sable grossier à 17 mètres

(1) M. MOURLON, *Compte rendu de l'excursion en Campine, les 23-24-25 septembre 1900*. (ANN. DE LA SOC. MALAC. DE BELGIQUE, t. XXXV [1900], p. XI.III.)

plus haut que la base graveleuse proprement dite de la série argilo-sableuse de la Campine. Le deuxième niveau à coquilles est dans un sable grossier, avec bois roulés, argile grise roulée, gravier et cailloux de quartz blanc roulés. Sous cette couche la coupe de Mourlon renseigne un gros caillou; ce caillou qui existe dans les collections au Service géologique est un gros fragment de quartzite un peu roulé.

Sous ce caillou il y a 1 mètre de sable quartzeux, blanchâtre, et puis un nouveau niveau argileux identique au précédent avec une faune marine.

En examinant les listes des espèces les plus abondantes reconnues dans l'Amstelien et publiées par M. Harmer, nous ne reconnaissons dans les listes publiées par Mourlon ⁽¹⁾ aucun des types qui ont servi pour la création de l'étage amstelien.

Du reste, Mourlon lui-même ne considérerait pas ces dépôts comme d'âge amstelien; tout ce qu'il affirmait c'était que les dépôts de Strybeek étaient marins, que les coquilles en question ont une origine poederlienne ou qu'elles dérivent de quelque dépôt du Pliocène supérieur non encore renseigné en Belgique.

Il est à noter que dans les listes publiées par Mourlon il n'y a que seize espèces sur vingt-six qui soient déterminées sans point de doute, et que la grande majorité des coquilles déterminables étaient ou usées ou roulées; quant à l'argument de la fragilité de certaines espèces qui exclurait le transport, je considère cet argument sans valeur, car dans nos dépôts quaternaires il y a des coquilles très fragiles que l'on trouve en parfait état en plein dépôt de sable grossier et graveleux.

Il ressort de ce nouvel examen des échantillons de Strybeek que l'on n'est pas en droit, actuellement, avec les documents recueillis par Mourlon, de les ranger dans l'Amstelien marin de Harmer.

Quant à dire si ces dépôts sont marins ou fluviatiles, il nous paraît que la présence d'un gros fragment de caillou de quartzite semble marquer une origine fluvio-marine ou estuarienne tout au moins de la partie inférieure des dépôts au sondage de Strybeek.

Il nous reste à examiner maintenant les couches attribuées à l'Amstelien par M. Rutot entre Arendonck et Desschel ⁽²⁾.

(1) M. MOURLON, *Compte rendu de l'excursion en Campine, les 23-24-25 septembre 1900.* (ANN. DE LA SOC. MALAC. DE BELGIQUE, t. XXXV [1900], p. XLII.)

(2) A. RUTOT, *Sur l'âge des dépôts connus sous les noms de sable de Moll, d'argile de la Campine, etc.* (MÉM. DE L'ACAD. ROY. DE BELGIQUE, Classe des Sciences, 2^e série, t. II [1908], in-4^o.)

M. Rutot se base, pour attribuer l'existence de l'Amstelien marin dans cette région, sur quatre sondages qu'il a fait effectuer au nord des exploitations du sable de Moll, ainsi que sur les sondages de Mourlon à Arendonck et à Postel.

M. Rutot estime que les couches sableuses rencontrées dans ces sondages sont d'origine marine, à raison : 1° de la présence d'un peu de glauconie; 2° du gravier de silex peu abondant à la base, et 3° de la stratification très régulière de ces sables.

Nous pensons que ces caractères ne suffisent pas pour établir l'âge marin de ces sables, car la glauconie se présente dans beaucoup de dépôts fluviatiles; il suffit que le fleuve ait remanié des sables glauconifères; le gravier de base en Campine n'est pas un argument, car tous les dépôts fluviatiles de la Campine contiennent de nombreux dépôts graveleux; quant à la stratification régulière, il n'est guère possible de s'en rendre compte sur des échantillons provenant de sondages.

Il est intéressant également de faire remarquer que les échantillons de sondages exécutés par Mourlon à Arendonck et à Postel ne contiennent que quelques très rares grains de glauconie.

D'autre part, le gravier de base de ces dépôts, soit-disant amstelien à Postel, est composé de cailloux de quartz blanc identiques à ceux des terrasses de la Meuse entre Liège et Namur.

Même si ces dépôts sableux sont marins, comme le pense M. Rutot, ils ne peuvent être d'âge amstelien, d'après leur situation stratigraphique, au-dessus des argiles que M. Rutot assimile à celles de Tegelen.

CONCLUSIONS. — Il ressort de notre étude sur l'extension des dépôts de la mer amstelienne en Belgique que le seul point où l'on pouvait avoir un doute sur l'existence de dépôts marins de cet étage est au sondage de Strybeek sur la frontière hollandaise.

Nous avons montré qu'il n'existe actuellement aucune preuve paléontologique qui nous autorise à reconnaître les dépôts de la mer amstelienne en cet endroit.

Nous sommes donc amené à conclure que l'Amstelien marin tel qu'il a été créé par M. Harmer n'a pas été nettement reconnu jusqu'à ce jour en Belgique et l'acceptation de cet étage MARIN dans notre légende ne peut se justifier.

Dans une prochaine note nous étudierons l'âge des dépôts fluvio-marins et continentaux rapportés jusqu'ici à l'Amstelien.

Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Haine-Saint-Pierre, Haine-Saint-Paul, Saint-Vaast, Trivières, Bracquegnies et Thieu, le dimanche 11 juillet 1920,

par J. CORNET.

Cette excursion s'est divisée en deux parties : la première avait pour but la visite de quelques affleurements du Turonien et de la partie inférieure du Sénonien dans la vallée de la Haine, à Haine-Saint-Paul, Saint-Vaast et Trivières; la seconde était consacrée à l'examen de la Meule de Bracquegnies et du Wealdien dans la vallée du Thiriau et dans le vallon du ruisseau de Saint-Pierre.

PREMIÈRE PARTIE.

Parvenus à 8 h. 17 à la gare de Haine-Saint-Pierre, nous nous sommes dirigés vers Haine-Saint-Paul, en passant à proximité du siège n^{os} 8-9 du charbonnage de Houssu. Nous avons fait en route les observations suivantes :

1. — La route qui part du carrefour voisin du siège n^{os} 8-9 et se dirige vers le château de Haine-Saint-Paul a été réfectionnée en 1903. Pour en adoucir le profil en long à la descente dans la vallée de la Haine, on a creusé une tranchée profonde qui a entaillé la *Craie de Maisières* (Tr2c) et la partie supérieure des *Rabots* (Tr2b). La coupe est encore visible. La Craie glauconifère de Maisières est assez fossilifère; on trouve *Spondylus spinosus* et des huîtres en abondance : *O. semi-plana*, *O. canaliculata*, etc. Les Rabots se présentent ici sous forme d'une craie grossière renfermant quelques bancs continus de silex, assez espacés. C'est en réalité la zone de passage des Rabots à la Craie de Maisières, telle qu'elle se présente dans cette région.

Un vieux sondage (sondage Labrique) creusé à 150 mètres à l'est de l'extrémité de la route, sur les bords de la Haine, a atteint le terrain houiller à 49^m85 (cote + 23 environ) après avoir traversé les Rabots et les Fortes-Toises (Tr2a).

2. — Au débouché du vallon du ruisseau des Houssons, ou des Fonds-Gaillards, côté oriental, on a autrefois exploité les Rabots, se présentant en bancs épais de silex. Quelques bancs sont encore visibles; la roche rappelle beaucoup la meulière de Maisières, sans y être identique.

Un peu en amont, nous avons vu, il y a quelques années, sur le versant oriental du vallon, un affleurement de sable argileux glauconieux, vert foncé, avec concrétions siliceuses. Ce sont les Fortes-Toises ou *Verts à têtes-de-chat* du bassin du Centre. M. Jacques Heupgen, parti en reconnaissance, n'a pas retrouvé l'affleurement.

Plus au nord encore, les Fortes-Toises reposent sur le *Wealdien*, dont les argiles ont été longtemps exploitées dans le vallon et ont fourni à F.-L. Cornet et A. Briart la flore de Conifères décrite par E. Coemans.

3. — A partir du débouché du ravin des Houssons, nous continuons de marcher vers l'ouest; nous pénétrons bientôt sur le territoire de Saint-Vaast et nous nous rendons au Moulin de Saint-Vaast. En cet endroit, la Haine a taillé du côté de sa rive droite un escarpement à pic. On y voit la Craie de Maisières, épaisse de 6 à 8 mètres, reposer sur les Rabots, représentés par deux bancs de silex séparés par de la craie grossière.

4. — La voie des tramways électriques, s'écartant de la route de Saint-Vaast à La Louvière, s'élève par une profonde tranchée en courbe vers l'arrêt de la Bifurcation. J'ai fait visiter cette intéressante tranchée à la *Société belge de Géologie*, lors de l'excursion du 31 mai 1905, alors qu'elle était dans toute sa fraîcheur. On y voyait, mieux qu'on ne le vit jamais, le contact de la Craie de Saint-Vaast avec la Craie de Maisières. Le 11 juillet 1920, nous avons trouvé les roches désagrégées et glissées sur les pentes, et les talus couverts d'un gazon serré. Néanmoins quelques coups de marteau nous ont permis de constater la présence de la *Craie de Saint-Vaast* (*Cp*¹), reconnaissable à ses rognons de silex bigarré, et pointillée de nombreux grains de glauconie, caractère de la base de l'assise. Au bas du talus occidental nous avons réussi à distinguer la Craie de Maisières, beaucoup plus riche en glauconie et de teinte verdâtre.

5. — Revenus à l'origine de la route vers La Louvière, nous suivons celle qui se dirige vers l'ouest. Nous avons à notre droite l'escarpement raide de la vallée de la Haine, présentant une série d'affleurements (anciennes carrières) de la Craie de Saint-Vaast surmontée par

place des sables landeniens marins (L1). Nous apercevons ensuite une carrière abandonnée, ouverte dans la même craie, et que le terril de la fosse de Saint-Vaast commence à envahir. Un peu plus loin, nous prenons la route qui mène vers le nord, par le cimetière de Saint-Vaast, et nous voyons tout de suite à notre droite une profonde carrière (carrière Adam, frères) contiguë à la précédente et dans laquelle nous descendons. Nous y voyons la zone inférieure de la Craie de Saint-Vaast. Elle est un peu grisâtre et un peu marneuse, mais douce au toucher. Elle est, vers le haut, remplie de rognons de silex bigarré; dans la partie la plus profonde, la craie est en bancs massifs et les silex y font défaut; ils existent cependant à un niveau inférieur, comme nous venons de le constater au point 4.

Nous avons trouvé dans la carrière Adam *Inoceramus involutus*, caractéristique du Coniacien et que l'on rencontre dans la Craie de Lezennes supérieure (Craie à soies).

6. — A environ 350 mètres plus à l'ouest, du côté occidental du chemin qui se dirige vers Bois-du-Luc (1), se trouvent, sur le territoire de Trivières, deux carrières contiguës, étagées sur le versant de la vallée. En entrant par le sud dans la carrière inférieure (carrière Durant) on observe un lit à nodules phosphatés roulés surmontant un banc de craie jaunie et durcie. Ce lit à nodules est la base de la *Craie de Trivières* (Cp2) reposant sur la Craie de Saint-Vaast. On y trouve assez souvent *Actinocamax quadratus*, qui est beaucoup plus rare dans la masse même de la Craie de Trivières. Celle-ci se voit très bien dans la carrière Durant et dans la carrière voisine, plus élevée (carrière Vaillant) (2). Elle est absolument privée de silex. La partie inférieure du gisement exploité dans les deux carrières appartient à la Craie de Saint-Vaast; c'est la zone supérieure de cette assise; elle est sans silex, de teinte blanche, traçante, douce au toucher, non marneuse, stratifiée en bancs peu épais et très fissurée. Elle présente beaucoup de spongiaires phosphatisés et de boules de marcasite altérée.

Le banc-limite noduleux est nettement incliné au sud, suivant l'allure générale des assises, allure que l'on constaterait difficilement

(1) Du côté oriental du chemin, sur le territoire de Saint-Vaast, se trouvait autrefois la carrière Pourbaix, citée par F.-L. Cornet et A. Briart. (*Sur la division de la Craie blanche du Hainaut, etc.*, p. 11.)

(2) La carrière Vaillant correspond à l'ancienne carrière Loth, citée par F.-L. Cornet et A. Briart. (*Ibid.*)

en n'examinant que les escarpements crayeux. Ce niveau-repère passe de la carrière Durant à la carrière Vaillant et a même été retrouvé plus haut, dans le chemin creux. Un sondage creusé non loin de la carrière Durant donne à la Craie de Saint-Vaast une épaisseur de 50 mètres. (Sondage de La Louvière et la Paix, 1866.)

DEUXIÈME PARTIE.

Après la visite des carrières Durant et Vaillant, nous nous sommes transportés à Bracquegnies en traversant la croupe qui sépare la vallée de la Haine et celle du Thiriau.

1. — Nous ne pouvions nous dispenser d'une visite à l'affleurement classique de la *Meule de Bracquegnies*, qui se trouve sur le versant nord de la vallée du Thiriau, tout près de la grand'place de Bracquegnies, entre l'ancienne école et l'entrée de la route du Rœulx. La Meule s'y présente sous forme d'un grès peu cohérent, glauconifère, à ciment de silice hydratée, vert clair, léger et très poreux. Elle est très peu fossilifère en ce point.

2. — Nous nous sommes ensuite rendus dans le vallon du ruisseau de Saint-Pierre, en face du château du même nom.

Le ruisseau de Saint-Pierre, qui coule du nord au sud à la limite de Bracquegnies et de Thieu, prend sa source sur l'Yprésien du Rœulx. Au sud de cette ville, il s'encaisse rapidement dans une petite vallée qui entaille d'abord le Tertiaire jusqu'au terrain houiller, puis se creuse dans les assises crétaciques inclinées au sud, depuis le Wealdien jusqu'au sommet du Turonien.

En face du château de Saint-Pierre, M. Boucheï a ouvert une carrière à flanc de coteau sur le versant oriental du vallon, pour y exploiter les sables et graviers du Wealdien. Les progrès de l'exploitation ont bientôt fait apparaître la *Meule de Bracquegnies* au-dessus du Wealdien. Elle est recouverte par les *Fortes-Toises* (*Tr2a*) sous leur facies du nord du bassin du centre (*Verts à têtes-de-chats*); elles s'étendent vers le nord en transgression sur le Wealdien.

La coupe de l'exploitation de M. Boucheï était la *pièce de résistance* de l'excursion de ce jour. Nous nous y sommes arrêtés longuement.

Le WEALDIEN, ici entièrement sableux et caillouteux, représente un *delta torrentiel* bien caractérisé. En tenant compte d'excavations

creusées en contre-bas de la voie ferrée, on observe ces dépôts, dans la partie nord de la coupe, sur une hauteur d'environ 15 mètres. En 1918, les charbonnages de Strépy-Bracquegnies ont fait faire un sondage dans le fond de la vallée. Ce sondage (n° 4 de Strépy-Bracquegnies, série récente), parti de la cote + 81, a rencontré le terrain houiller à 41 mètres de profondeur, après avoir traversé 36^m50 de Wealdien, ce qui donne ici à l'étage une épaisseur d'environ 56 mètres.

L'escarpement de l'exploitation et les excavations voisines montrent des sables blancs de différentes grosseurs, en couches paraissant à première vue très régulières et inclinées au sud à 10°. Les sables sont entrecoupés de lits de cailloux de toutes tailles, depuis le volume du poing et au delà, jusqu'à celui de menus graviers. Ces cailloux, bien roulés ou ayant les angles fortement arrondis, consistent exclusivement en roches primaires : phanites houillers noirs, brunis ou blanchis, cherts du Calcaire carbonifère, quartz blanc filonien et quartzites blancs ou gris provenant vraisemblablement du Cambrien du Brabant. Nous y avons trouvé un galet de psammite blanchi d'origine famennienne.

Quand on suit avec attention dans l'escarpement les couches de sable et de cailloux, on voit qu'elles forment en réalité des lentilles très aplaties engagées les unes entre les autres en biseaux aigus. On n'y voit pas d'argile proprement dite; mais certains lits de sable sont un peu argileux. La lignite fait totalement défaut dans la couche.

La MEULE DE BRACQUEGNIES a sa base inclinée au sud de 10° et sensiblement parallèle à l'ensemble des lits de sable et de cailloux wealdien. C'est un cas de pseudo-concordance tout à fait fortuit et local.

La Meule est formée d'une sorte de grès glauconifère à ciment de silice hydratée. Ce ciment forme la masse dominante de la roche et en fait une *gaize* typique. La roche est très légère à l'état sec, très poreuse; elle absorbe une très grande quantité d'eau et devient ainsi très lourde. Certaines parties, en minces lits, paraissent formées entièrement de silice hydratée ⁽¹⁾. La roche, assez altérée (étant au-dessus du niveau hydrostatique), est, à l'état sec, gris clair ou blanchâtre, plus ou moins taché de verdâtre ou de brunâtre. Saturée d'eau, elle devient

(1) La gaize est exploitée par M. Boucheï pour la fabrication de produits calorifuges.

gris bleuâtre ou verdâtre et beaucoup plus foncée. A 2 mètres environ du sommet, dans la partie droite de la coupe, on voit un lit sableux verdâtre, très glauconifère, épais de 20 centimètres. Sur toute son épaisseur, la Meule est ici traversée de nombreux joints irréguliers tapissés de rouille, qui en rendent l'abatage très aisé. L'épaisseur visible de la Meule est de 6 mètres. Je parlerai plus loin du cailloutis qui est à la base.

Le biseau par lequel se termine au nord la Meule de Bracquegnies, dépassée en transgression par les Fortes-Toises, a été examiné de près. Il est formé d'une série de couches qui se succèdent en régression du nord au sud, coupées par la base des Fortes-Toises. Ce sont, de haut en bas :

- d. Sable très fin, impalpable, cohérent, très riche en silice hydratée, violacé à l'état humide. Cette couche, partant de 0, va s'épaississant vers le sud.
- c. Gravier, avellanaire et plus petit. Épaisseur : 60 centimètres.
- b. Sable très fin, impalpable, blanc, riche en silice hydratée. Il a 50 centimètres d'épaisseur à 9 mètres de l'extrémité du biseau et s'épaissit en descendant vers le sud, tandis qu'il se termine au nord avant le gravier sous-jacent.
- a. Gravier, pisaire en moyenne, mêlé de sable fin, ferrugineux, jaune roux. Épaisseur : environ 50 centimètres. Il repose sur le Wealdien.

Dans la partie sud de la coupe, la Meule surmonte un lit de très gros galets (pugilaires et plus gros) de phtanites et autres roches, épais d'environ 50 centimètres. Il accompagne la base de la Meule qui se relève vers le nord et est bien distinct des lits de cailloux du Wealdien sous-jacent, auxquels, cependant, ces gros galets ont été empruntés par la mer de la Meule.

A la base, sur 80 centimètres environ au-dessus du lit de gros cailloux, la Meule de la partie sud a un aspect spécial. Elle rappelle le sable fin violacé de la coupe du biseau terminal. Mais les éboulements, le jour de notre visite, empêchaient de voir nettement le passage des lits formant le biseau à la gaize de la partie sud.

Les FORTES-TOISES se présentent ici sous le facies altéré, décalcarisé, qui leur est ordinaire à la lisière nord de la partie orientale du bassin crétacique. La coupe nous les montre nettement transgressives par rapport à la Meule de Bracquegnies. J'ai parlé ailleurs du caractère transgressif que présente l'ensemble du Turonien dans cette région ⁽¹⁾.

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLI, 1914, p. 2158.

Les Fortes-Toises, dans notre coupe, se décomposent comme suit de haut en bas :

b. Marne jaunâtre, mêlée de vert, avec petites concrétions siliceuses spongieuses. Épaisseur : 60 centimètres. Passe à :

a. Terre meuble à grain sableux, vert foncé, presque entièrement formée de glauconie, totalement privée de calcaire. Épaisseur : 3^m25. On y trouve quelques concrétions siliceuses légères, poreuses, remplies de gros grains de glauconie (têtes-de-chats). En fait de fossiles, nous n'y avons rencontré que quelques débris d'huîtres à l'état d'orbicules siliceux et un exemplaire de *Spondylus spinosus* dans une concrétion.

Dans le mètre inférieur, on voit quelques cailloux roulés de phtanite, avellanares en moyenne. A la base est un gravier de 30 centimètres formé de cailloux roulés de phtanites, ovulaires, avellanares et plus petits, empâtés dans la terre verte.

Dans un petit ravin qui entame le flanc oriental du vallon, non loin de l'exploitation, on voit les Rabots reposer sur les Fortes-Toises.

La coupe se termine par des *éboulis des pentes*. Ce sont des sables avec éclats anguleux de silex des Rabots. Épaisseur $\pm$ 1 mètre.

*
* * *

La gaize de la Meule de Bracquengnies, dans la partie sud de la coupe, est très fossilifère, sans que sa richesse approche de celle que F.-L. Cornet et A. Briart ont rencontrée dans les puits des sondages n^{os} 5 et 6 de Strépy-Bracquengnies et qui était d'ailleurs exceptionnelle et toute locale.

Les excursionnistes ont récolté de nombreux fossiles de la gaize. En y ajoutant ceux que j'y ai rencontrés dans d'autres occasions, je puis dès maintenant donner la liste suivante :

Rostellaria Parkinsoni Mantell.

Cinulia avellana Brongniart.

Turritella subalternans Briart et Cornet.

Janira quadricostata Sow.

Cucullaea glabra Parkinson.

Cucullaea aequilateralis B. et C.

Arca carinata Sow.

+ *Pectunculus Vaughani* Woods.

Nucula Dewalquei B. et C.

Trigonia Elisæ B. et C.

Protocardia hillana Sow.

Unicardium tumidum B. et C.

- + *Cardium* cf. *alternans* Reuss.
Cardita spinosa B. et C.
Venus plana Sow.
Venus Nysti B. et C.
Cyprina angulata Sow.
- + *Panopaea gurgitis* Brongniart.
Échinides indéterminés.
Rameau de conifère.
Bois silicifiés.

Cette liste est loin d'être complète; beaucoup d'espèces sont encore indéterminées, faute de bons échantillons. Les tests des fossiles sont en calcédoine noirâtre ou en opale blanche ou bleuâtre.

Les trois espèces marquées d'une croix sont nouvelles pour la Meule de Bracquegnies. Parmi elles, la première et la troisième se retrouvent, comme beaucoup d'autres espèces de Bracquegnies, dans le Greensand de Blackdown (Devonshire), qui est l'analogue isopique de la Meule de Bracquegnies, sur la rive occidentale de la mer albienne supérieure ou vraconnienne.

En revenant vers Bracquegnies, j'ai montré aux excursionnistes l'emplacement des sondages n^{os} 5 et 6 de Strépy-Bracquegnies (1865-1866), dont les puits de service ont rencontré dans la Meule des accumulations de fossiles absolument extraordinaires. C'est de là que proviennent les matériaux qui ont servi à A. Briart et F.-L. Cornet pour leur description de la faune de la Meule ⁽¹⁾. Ces sondages sont à environ 700 mètres au sud de la coupe que nous venons d'étudier.

⁽¹⁾ *Mém. cour. et des savants étrangers de l'Acad. roy. de Belgique*, t. XXXIV, 1867-1870.

COMPTE RENDU
DE LA
SESSION EXTRAORDINAIRE
DE LA
Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie
TENUE
les 19, 20 et 21 août 1920.

Les trois journées d'excursion qu'a comportées cette session ont eu des théâtres divers : région centrale du synclinal de Dinant, bord méridional du synclinal de Namur, bord septentrional de ce même synclinal. Un seul sujet leur est commun : l'étude stratigraphique du calcaire carbonifère. Mais, de façon générale, les questions abordées furent aussi nombreuses que variées.

Un orage, qui sévit durant la nuit du 18 au 19, mit fin à une période de fortes chaleurs et marqua le début d'une série de journées fraîches, avec fréquentes pluies d'orage. Les excursionnistes n'en furent guère incommodés, sauf tout au début. Leur quartier général ayant été installé à Namur, comme ils se rendaient de grand matin à Denée, ils eurent la mauvaise fortune de manquer la correspondance à Tamines. Une excursion supplémentaire fut aussitôt improvisée, qui prépara et compléta celle du lendemain.

Chaque soir, M. Demanet voulut bien fournir aux excursionnistes un lieu de réunion paisible. Il leur y ménagea d'ailleurs une réception parfaite.

Ont assisté à tout ou partie de cette session :

M. E. ASSELBERGHS.

MM. JOCKIN.

M^{lle} BÉDUWÉ.

F. KAISIN.

MM. E. BYL.

A. RENIER.

J. DE DORLODOT.

A. SALÉE.

F. DEMANET.

SILVERYSER.

DEMAYER.

THATHARICHVILI.

A. HANKAR-URBAN.

V. VAN STRAELEN.

Sur la proposition de M. Hankar-Urban, président de la Société, le bureau de la session fut, au début de la première journée, constitué comme suit :

Président : M. A. RENIER.

Secrétaires : MM. F. DEMANET, F. KAISIN et A. SALÉE.

Trésorier : M. V. VAN STRAELEN.

PREMIÈRE JOURNÉE.

(19 août.)

Faïlle d'Ormont à la Roche-Saint-Pierre et sur le plateau. — Coupe de Malonne. (Bordure méridionale du synclinal de Namur.)

(Compte rendu par M. F. KAISIN.)

Partis de Namur à 7 h. 54, les excursionnistes débarquent vers 8 heures à la station de Floreffe. Ils se rendent au pied de l'ancienne abbaye, sur la rive droite de la Sambre, où s'observe une belle tranchée entaillant les couches de l'assise moyenne (*H4b*) du terrain houiller inférieur. Ces couches appartiennent au massif de Malonne. Elles sont affectées par plusieurs accidents tectoniques relativement peu importants : failles, brouillages de couches, étreintes, etc.

Les couches étant recoupées à peu près parallèlement à leur direction, les failles qui apparaissent nettement dans la coupe ont une allure transversale.

Chemin faisant, plusieurs des participants inspectent la tranchée avec soin. Au premier rang des chercheurs se trouve M. A. Renier,

qui ne tarde pas à découvrir, à peu près à mi-distance entre le pont nouvellement construit sur la Sambre, à Floreffe, et le point où le chemin de halage quitte la route sous le bois de Nangot, un niveau fossilifère qui lui fournit :

1° A la base, de nombreuses feuilles de *Lepidodendron obovatum*;

2° Plus haut, des rameaux et strobiles (*Lepidostrobus variabilis*) associés à des feuilles de *Lepidodendron obovatum*, à des débris assez abondants de *Mariopteris acuta* et à de rares fragments d'*Asterophyllites aff. grandis* et *Samaropsis aff. fluitans*.

Après cette récolte de fossiles, les excursionnistes abandonnent la berge de la Sambre pour prendre la route de Franière. Arrivés à la limite de cette commune, ils ont devant eux un bel escarpement de calcaire, couronnant le versant de la vallée au pied duquel ils viennent d'étudier les schistes et grès du terrain houiller. La forme du terrain fait immédiatement conjecturer que ceux-ci s'étendent au-dessous des rochers calcaires, en contre-bas d'un chemin qui relie la route au plateau en suivant presque exactement la base des rochers. On verra, en gravissant ce chemin, qu'il en est bien ainsi et que la superposition anormale du calcaire carbonifère au terrain houiller est due à la présence d'une grande faille de refoulement, dont le chemin suit à peu de chose près l'affleurement.

Avant de procéder à ces observations, nous allons visiter les grandes carrières ouvertes dans le flanc du rocher Saint-Pierre, dont elles ont déjà... hélas! enlevé la plus belle partie.

Nous abordons ces carrières par l'ouest, afin de constater que, de ce côté aussi, le terrain houiller affleure à une cote inférieure à celle de la base du rocher calcaire. Le contact n'est pas visible, mais au droit de la chapelle Saint-Pierre jaillit une source abondante et limpide, n'ayant aucun des caractères des résurgences et possédant, hiver comme été, une température de 10°5 C (1).

Il est probable que cette source se fait jour suivant la surface de faille.

Les carrières du rocher Saint-Pierre nous montrent tout d'abord des calcaires appartenant au sommet du Viséen supérieur, avec intercalation de lits d'anthracite, ou mieux de schistes anthraciteux.

(1) Ce chiffre exprime le résultat d'observations poursuivies pendant un an par l'auteur du présent compte rendu; les mesures de température ont été faites au moyen d'un thermomètre spécialement construit, divisé en $\frac{1}{10}$ de degré et réétalonné soigneusement.

Ces calcaires sont très disloqués. Au bord ouest de la première excavation, située au-dessus de la chapelle, nous observons un synclinal aigu, dont la surface axiale est à peu près horizontale.

A la faveur de la présence d'un lit assez épais de schiste anthraciteux ⁽¹⁾, le noyau de ce pli a été déboîté et le schiste, qui a servi de lubrifiant, forme une « queue » très nette.

Ce synclinal couché est suivi à l'ouest par un double pli à angle aigu affectant la forme de la lettre Z, très nettement visible, grâce à la présence des lits anthraciteux. On passe ensuite dans l'excavation principale, où l'on voit la continuation des allures tourmentées qui viennent d'être décrites.

Plusieurs petits plis s'observent vers le sommet de la série visible dans cette partie de l'exploitation. L'un d'eux est coupé par une faille qui fait buter de fausses plateaux quasi horizontales contre des dressants légèrement renversés.

Continuant à cheminer vers l'est, nous nous trouvons bientôt devant un immense front de taille, sur lequel se dessine un grand pli synclinal, dont la charnière décrit une large courbure, bien que le déversement vers le nord soit très net et que le flanc sud, dans sa partie supérieure, montre un pendage d'environ 70° vers le Midi. Cette cuvette est d'ailleurs suivie au nord par un anticlinal aigu et fortement déversé.

Sous les couches nettement stratifiées, qui se reploient pour former le grand pli synclinal, on voit une masse épaisse de calcaire, à stratification indistincte, qui n'est autre que la « Grande-Brèche ». On peut en étudier à loisir tous les caractères, grâce à la présence dans la carrière de nombreux blocs récemment abattus; quelques observations intéressantes faites en ce point méritent d'être relevées.

Tout d'abord, les surfaces d'altération montrent qu'il s'agit bien d'un conglomérat de fragments anguleux de forme très capricieuse, réunis par un ciment calcaire originellement vaseux.

L'examen de surfaces fraîches, préalablement mouillées, montre à l'évidence la nature polygène du conglomérat, qui contient des fragments de calcaires de diverses origines, se distinguant l'un de

(1) Ce lit a une puissance suffisante pour que les gens du voisinage aient pu y établir une petite exploitation souterraine dans laquelle les plus agiles des excursionnistes, à la suite du Président de la session, ont opéré une descente.

l'autre tant par leur coloration, qui va du gris presque blanc au gris foncé très voisin du noir, que par leur texture.

Enfin, le contact avec les calcaires bien stratifiés, sur lesquels elle repose, et ceux qui la surmontent, se fait par une surface régulière, offrant les mêmes caractères que les joints de stratification qu'on observe plus haut ou plus bas.

La « Grande-Brèche » à pâte grise que nous avons sous les yeux à Franière est donc bien une formation sédimentaire intercalée régulièrement dans les calcaires de l'assise d'Anhée (1).

Mais c'est à tort qu'on emploierait pour la désigner l'expression de *calcaire bréchoïde*. C'est une *brèche polygène*.

Après avoir étudié les carrières du rocher Saint-Pierre, les excursionnistes regagnent la route au droit du four à chaux, pour la quitter aussitôt et prendre le chemin qui conduit vers le plateau.

A gauche de ce chemin, dénommé Flu-Voye, un talus en pente douce, sans aucun ressaut, indique la présence des schistes et psammites houillers, qui ne tardent pas du reste à apparaître dans le chemin. A droite, au contraire, on voit se dresser des rochers calcaires.

Nous suivons donc bien la ligne de faille, et nous avons sous les yeux « le seul exemple que nous connaissions en Belgique d'une de nos grandes failles de refoulement qui se montre clairement... dans une coupe verticale naturelle » (2).

Un peu avant d'arriver au plateau, les deux côtés du chemin montrent des affleurements de terrain houiller jusqu'à très peu de distance du pied des rochers calcaires. En ce point on peut donc déterminer avec toute exactitude l'endroit où doit passer la faille. Nous pouvons constater qu'elle met en contact le calcaire de Neffe (V2a), de teinte pâle, à points cristallins, avec le terrain houiller H4b. En reportant sur la carte les observations qui viennent d'être faites, nous voyons que la ligne de faille se recourbe fortement vers le Sud-Sud-Est.

Les excursionnistes se rendent ensuite à la ferme de Robersart, où

(1) G. DELÉPINE, *Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique*. Paris-Lille, 1914, *passim*.

(2) H. DE DORLODOT, *Recherches sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et sur la terminaison orientale de la faille du Midi*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XX, Mém., p. 336.)

l'on voit affleurer sous le porche les phtanites de l'assise *H1a*, qui supportent un des pieds-droits de la voûte. Faisant quelques pas dans la campagne environnante, dont le sol est jonché de débris abondants de phtanites, on arrive au pied d'un tilleul séculaire qui domine la vallée de la Sambre; de cet endroit on peut embrasser d'un coup d'œil un splendide paysage sur lequel on peut aisément situer le trajet parcouru depuis le matin.

Nous sommes au-dessus du bois de Nangot, sous lequel nous avons étudié ce matin les schistes, grès et psammites de l'assise d'Andenne, et nous avons sous les pieds les phtanites de l'assise de Chokier qui suivent au sud ce complexe.

La superposition anormale du Dinantien du rocher Saint-Pierre au Westphalien qui affleure au bord de la Sambre apparaît de façon saisissante à la lumière des observations qui viennent d'être faites.

De plus on voit nettement que la direction de la bande de phtanites que l'on vient d'observer sous le porche de la ferme indique que cette bande se dirige au Sud des rochers calcaires de Saint-Pierre.

Contournant ensuite la ferme par le sud, de manière à nous permettre d'examiner le plateau qui s'étend au Midi de la vallée du ruisseau de Floreffe, nous voyons que la bande de phtanites se prolonge vers l'est (1), à peu près en droite ligne. Elle passe à peu de distance de la chapelle Saint-Roch de Floreffe, affleure dans le ravin de Crolcul et peut être suivie, grâce aux débris dont la campagne est parsemée, le long de la crête qui s'étend jusqu'au versant ouest de la vallée du ruisseau de Malonne, où se terminera notre excursion.

Les phtanites de Robersart appartiennent donc au massif de Malonne (2), sur lequel les calcaires du rocher Saint-Pierre ont été refoulés vers le Nord à la faveur de la faille importante dont nous avons suivi l'affleurement pour gagner le plateau. D'autre part, dans ses magistrales *Recherches sur le prolongement occidental du Silurien de Sambre-et-Meuse et la terminaison orientale de la faille du Midi*, publiées en 1895, M. le chanoine de Dorlodot a démontré que la limite inférieure du Dinantien ne présentait aucune discontinuité entre le méridien des roches Saint-Pierre et celui de Bouffioulx (3). Les roches

(1) Est 15° Nord.

(2) H. DE DORLODOT, *op. cit.*, p. 373.

(3) *Id.*, *ibid.*, pp. 359-365 et 370-372.

St-Pierre appartiennent donc au massif de Bouffioulx et c'est bien la faille d'Ormont que nous avons tantôt sous les yeux.

En suivant en direction les phtanites du massif de Malonne vers le calvaire de Robersart situé au sud-ouest de la ferme, nous allons rejoindre l'affleurement de cet important accident tectonique et en reprendre l'étude.

Auparavant quelques instants sont consacrés à l'examen des traits orographiques de la région, qui offre, de ce point de vue, un haut intérêt.

Nous nous trouvons à Robersart, sur un éperon séparant la vallée de la Sambre de celle du ruisseau de Floreffe. Nous tournant vers cette dernière, nous voyons à nos pieds de nombreux affleurements de calcaire de l'étage de Visé, reposant par renversement sur les phtanites. Au sud de la région occupée par les calcaires, un important pli de terrain marque le trajet de la bande condrusienne du bord méridional du bassin de Namur.

Au droit du château des Grottes, la vallée du ruisseau décrit un coude en amont duquel elle recoupe transversalement les couches, à la façon d'une cluse, offrant une assez bonne coupe s'étendant du Viséen inférieur au calcaire de Givet.

Au sud, l'horizon est borné par une ligne de hauteurs qui n'est autre que la crête éodévonienne de la Marlagne, c'est-à-dire le bord nord du bassin de Dinant. Entre la crête famennienne qui jalonne le bord sud du bassin de Namur et les hauteurs boisées de la Marlagne, on devine une importante dépression qui correspond au passage de la bande silurienne du Condroz.

Quittant à regret cet admirable point de vue, d'où les grands traits de la structure du pays apparaissent si clairement, la caravane se dirige en suivant la direction W., vers le calvaire de Robersart, à proximité duquel on observe un bel affleurement de phtanites dont on constate que la direction a tourné au Sud-Ouest. Modifiant notre route pour suivre l'inflexion des strates, nous rencontrons, à moins de 200 mètres du dernier affleurement de phtanites, des têtes de bancs d'une dolomie crinoïdique tournaïsiennne, sans avoir cessé de trouver le sol jonché de phtanites en débris. Revenant ensuite au chemin du calvaire, à l'endroit où il décrit un angle aigu, nous y rencontrons, à quelque 150 mètres au sud de la dolomie, un affleurement de psammites condrusiens.

Il est donc clair que nous venons de rejoindre la ligne de faille. Un

affleurement de calcaire viséen, à l'Est, et très près des psammites, nous permet de reconnaître approximativement la direction de cette ligne, qui continue à courir vers le Sud, ainsi qu'il appert de l'alignement des deux contacts anormaux que nous venons d'observer.

Prenant alignement sur le calvaire de Robersart, nous gagnons à travers champs les Fonds d'Acosse, en traversant obliquement la bande condrusienne du massif de Bouffioulx sur environ 400 mètres. Ce trajet nous amène sur les phtanites, qui couronnent le versant gauche du ravin des Fonds d'Acosse. L'extrémité Est de cet affleurement est située au S.-W. du point où nous avons observé pour la dernière fois la bande de phtanites et reconnu qu'elle s'infléchit au S.-W. avant de buter en affleurement contre le Dinantien du Massif de Bouffioulx. Nous sommes donc amenés à admettre que les phtanites de Robersart se relient directement à ceux qui couronnent les Fonds d'Acosse, en passant sous le Tournaisien et le Condrusien du Massif de Bouffioulx, qui viennent d'être observés dans l'intervalle. Cette conclusion est rendue évidente par l'allure sud-ouest du Dinantien du Massif de Malonne, qui contourne l'extrémité Est des psammites du Massif de Bouffioulx, pour reprendre, au sud des Fonds d'Acosse, une direction Est-Ouest, parallèle à celle des phtanites qui occupent l'escarpement nord de ce vallon. On voit d'ailleurs nettement dans le paysage la crête condrusienne dessiner un peu plus loin une courbe qui concorde avec les allures qui viennent d'être décrites.

En suivant la ligne de faille, nous sommes revenus à peu près au méridien du rocher Saint-Pierre, où le contact anormal se rencontre à 1,800 mètres au midi du premier point où nous l'avons observé. La partie de la faille que nous avons étudiée présente donc l'allure en cuvette des surfaces listriques, et les sinuosités de sa ligne indiquent qu'elle possède une faible inclinaison. L'heure avancée ne nous permet pas de poursuivre plus loin l'étude de la faille d'Ormont, dont l'affleurement se recourbe encore une fois vers le sud en atteignant la limite de la commune de Franière et recoupe ensuite les couches les plus inférieures du synclinal de Namur pour pénétrer dans le Silurien du Condroz, où elle reprend une allure longitudinale.

Nous prenons un chemin descendant vers la route de Namur à Fosses, pour gagner les grottes de Floreffe, où nous nous engageons dans la cluse creusée par le ruisseau. Chemin faisant, avant d'arriver aux fours à dolomie établis sur la route de Fosses, nous observons le point de perte d'un ruisseau, affluent du ruisseau de Floreffe.

Entre le château des Grottes et le village de Buzet, on observe sommairement la coupe suivante :

- f) Calcaire oolithique à *Productus sublaevis* de Kon. ⁽¹⁾.
- e) Dolomie crinoïdique tournaïsiennne.
- d) Espace couvert.
- c) Psammites à pavés, condrusiens, de l'assise de Monfort.
- b) Espace couvert.
- a) Calcaire à grandes dalles de l'étage frasnien.

Un détour de quelques centaines de mètres nous permettrait de recueillir dans un chemin montant vers la ferme de Robionnoy des exemplaires de *Cyathophyllum quadrigeminum* Goldf., provenant du calcaire de Givet, et de constater la présence de roches rouges couviennes au voisinage de schistes siluriens. Au temps où la tranchée était fraîche, M. de Dorlodot a pu observer dans ce chemin, au voisinage de l'école de Buzet, le contact discordant du poudingue de Naninne sur le Silurien de la bande du Condroz ⁽¹⁾.

Un déjeuner substantiel, pris à Buzet, clôt cette première demi-journée si abondamment remplie, au cours de laquelle les excursionnistes ont montré une vaillance digne de remarque.

Le café ayant été servi, M. A. Renier, président de la session, réclama quelques instants de silence et dit :

Nous avons très vivement regretté aujourd'hui l'absence de M. H. de Dorlodot. Non pas que M. F. Kaisin ne l'ait suppléé avec talent et verve, mais parce que c'était la première fois que des géologues belges visitaient en groupe les environs de Floreffe, centre de prédilection des recherches de M. H. de Dorlodot. C'eût donc été pour nous une vraie joie de pouvoir ici même remercier et féliciter M. de Dorlodot de ses contributions remarquables à la connaissance de la tectonique du socle paléozoïque de la

⁽¹⁾ Détermination par la stratigraphie, le *Productus sublaevis* n'ayant pas encore été rencontré en cet endroit.

⁽²⁾ H. DE DORLODOT, *Note sur la discordance du Dévonien sur le Silurien dans le bassin de Namur*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XII, 1885, Mém., pp. 237-238.)

Belgique. Aussi vous proposerai-je de lui adresser dès notre rentrée à Namur le télégramme suivant :

*Professeur Henry de Dorlodot,
Château de Suarlée
par Rhisnes.*

Les membres de la Société belge de géologie, réunis en session extraordinaire, après avoir étudié les allures de la faille d'Ormont aux rochers Saint-Pierre, sous la conduite de votre élève et collègue M. Félix Kaisin, vous adressent leurs chaleureuses félicitations à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire de la publication de vos remarquables recherches sur la tectonique de cette région. Votre œuvre n'a pas vieilli.

(S.) HANKAR-URBAN.
ARMAND RENIER.

Cette proposition est accueillie par des applaudissements unanimes; le télégramme ci-dessus a été envoyé le jour même.

Sans s'attarder autour de la table, on reprend sacs et marteaux pour s'acheminer par la route de Dinant vers le hameau du Piroy, dépendant de la commune de Malonne.

A peu de distance de la lisière de la forêt de Marlagne, on observe des débris de schistes siluriens extraits d'une tranchée creusée pour la distribution d'eau de Floreffe; abandonnant la route au dernier coude qu'elle décrit avant d'entrer sous la futaie, nous nous dirigeons vers la carrière ouverte dans l'eurite du Piroy.

Chemin faisant, nous constatons à diverses reprises que nous sommes bien sur le Silurien de la bande du Condroz, qui occupe une dépression bien marquée entre la crête dévonienne de la Marlagne et le bord méridional du bassin de Namur, où la présence des psammites condrusiens se décèle par une saillie prononcée.

L'eurite est largement exposée dans plusieurs excavations, où on l'exploite pour la fabrication de produits céramiques. C'est une roche de teinte très claire, presque blanche, accusant à l'analyse une teneur en silice très élevée, dépassant 80 %.

Elle montre à l'affleurement de nombreuses fentes de retrait, plus ou moins parallèles entre elles.

Certaines de ces fissures ont fourni de très beaux cristaux de quartz hyalin ou légèrement enfumé, isolés grâce à la kaolinisation du feldspath des éponges.

La plupart de ces cristaux ont la forme d'un birhomboèdre $p. e^{1/2}$, associé à un prisme hexagonal e^2 dont les faces sont très peu développées

en hauteur. Un cristal de ce type recueilli par l'auteur du présent compte rendu est fortement enfumé à l'une de ses pointes et parfaitement hyalin dans le reste de la masse.

Après avoir récolté des échantillons et cherché sans succès à observer un contact entre la roche éruptive et les schistes siluriens, le groupe des excursionnistes se met en devoir de gagner le lieu dit Malpas, où s'observe la base du Couvinien, par lequel débutent les formations du bord sud du synclinal de Namur.

A quelque trente mètres au sud d'une brasserie établie le long de la route de Malonne à Bois-de-Villers, on voit affleurer dans une tranchée le poudingue à pâte verte de Naninne, en position renversée, recouvert par des schistes siluriens.

En marchant vers le nord, on voit successivement des psammites à végétaux et des roches rouges appartenant à l'étage couvinien dont le poudingue de Naninne forme la base.

Les roches rouges se voient jusqu'au coin sud-ouest de la place du Malpas.

Au delà de cette place, derrière une maison, on peut constater la présence du calcaire de Givet.

Plus au nord, on voyait autrefois un affleurement du macigno de Roux, rangé jusqu'ici par le Conseil de direction de la carte géologique au sommet de l'étage givétien, bien que sa faune tende plutôt à le faire rattacher au Frasnien.

Puis, à un tournant de la route, sur le flanc d'un coteau aménagé en jardin, on procède à une ample récolte de fossiles, qui se rencontrent dans les éboulis, à l'état parfaitement dégagé. Un bel affleurement des schistes de l'assise de Bovesse, aujourd'hui masqué par un malencontreux mur en béton, dominait autrefois cet escarpement. On n'y voit plus en place que du calcaire corallien extrêmement riche en polypiers. Le recensement du butin fait en cet endroit a permis à M. E. Asselberghs de faire les déterminations suivantes :

Atrypa reticularis Davidson.

Atrypa aspera Schlotheim.

Atrypa Legayi Rigaux.

Spirifer tenticulum Archiac et Verneuil.

Spirifer Bouchardi mut. *belliloci* Rigaux.

Schizophoria striatula Schlotheim.

Douvillina ferquensis Rigaux.

Douvillina Cedulae Rigaux.

Phacellophyllum coespitosum.

Pachypora.

A peu de distance de l'affleurement du calcaire de Bovesse, on voit le calcaire à grandes dalles *Frc*, en magnifiques dressants renversés plongeant au sud, sous un angle d'environ 70°.

Ce calcaire repose par renversement sur les schistes de Franc-Waret, qui forment dans cette région le sommet de l'étage frasnien.

Le calcaire à grandes dalles est visible également sur la rive gauche de la vallée de Malonne.

De ce côté du ruisseau, on observe les schistes de la Famenne, bientôt suivis des psammites condrusiens, qui sont entamés par une grande carrière sur la rive droite que nous suivons : ceux-ci forment le prolongement de la saillie que nous avons vue flanquer au Nord la bande silurienne du Condroz.

Au sortir de la carrière susdite, nous empruntons l'accotement de la ligne du chemin de fer vicinal de Lesves à Namur, dont le côté oriental est en tranchée.

Nous y voyons affleurer, après un espace couvert, quelques bancs de calcaire crinoïdique, suivis par un calcaire noirâtre argileux légèrement dolomitisé représentant le calcaire d'Yvoir, puis par de la dolomie à crinoïdes.

L'escalade d'un talus à pente raide nous conduit ensuite dans une grande carrière ouverte derrière la brasserie du pensionnat Saint-Berthuin, où de larges surfaces dénudées nous permettent d'observer, au sud de l'excavation, de la dolomie de teinte brune très crinoïdique et géodique. Un gros bloc éboulé nous montre une belle coupe de *Syringopora reticulata* Goldf.

En marchant vers la face nord de la carrière, on voit les crinoïdes devenir plus rares tout en augmentant de taille. Des bancs de dolomie assez nettement stratifiée viennent ensuite, qui ont fourni à M. Delépine *Michelinia megastoma*, Phill. et *Syringopora reticulata* Goldf (1).

L'escarpement artificiel se termine par un calcaire gris-bleu à cassure subgrenue, dans lequel le microscope fait reconnaître la présence de nombreux foraminifères, qui existent d'ailleurs aussi dans la dolomie à *Michelinia megastoma*. Sur le versant ouest de la vallée de Malonne, que le défaut de temps ne nous permet pas de visiter, ces calcaires contiennent en abondance *Productus sublaevis* de Kon.

(1) G. DELÉPINE, *Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique*. Paris-Lille, 1911, p. 177.

Reprenant ensuite la route de Malonne, nous rencontrons, en face de l'entrée de l'école normale, au côté gauche d'un sentier montant vers un ancien four à chaux, un calcaire gris dont certains bancs sont très riches en *Chonetes papilionacea*.

Gravissant le sentier, nous entrons dans une grande carrière ouverte sur le versant ouest de la vallée. M. Delépine en a donné la coupe ci-après (1) :

1. Calcaire gris grenu parfois oolithique, massif; surfaces couvertes de *Chon. papilionacea*; visible le long du chemin en contre-bas de la carrière.
2. Calcaire compact ou grenu noir, bleuâtre ou gris clair. *Chon. papilionacea* et *Seminula* 8m00
3. Calcaire blanc massif oolithique avec facettes spathiques. *Prod. Cora* . . . 7m00
4. Calcaire gris foncé compact à structure zonaire 10m00
5. Calcaire noir compact plus argileux en bancs minces. 6m00
6. Calcaire bleu-noir grenu ou compact en bancs réguliers de 40 à 80 centimètres. *Prod. Cora*, niveaux à *Lithostrotion Martini* 10m00
7. Banc avec polypiers cornus (*Caninia patula*?) 1m50
8. Calcaire bleu grenu en bancs plus épais, avec phtanites, niveaux à *Lithostrotion*, *Prod. Cora*, *Chonetes*, *Syringopora ramulosa* 12m00

Après avoir étudié, dans cette carrière, les caractères du calcaire de Neffe et recueilli plusieurs exemplaires de *Productus Cora* d'Orb., nous gagnons un sentier qui passe au nord de la carrière et monte vers le plateau. On y voit affleurer de gros bancs calcaires où abonde *Lithostrotion Martini*. A quelques pas de ces calcaires, on aperçoit la grande brèche à pâte grise qui forme un rocher massif dans le jardin d'une habitation dont le propriétaire permet volontiers l'accès aux excursionnistes.

En gagnant la crête du versant ouest de la vallée, on peut constater la présence, au nord de la brèche, des calcaires supérieurs de l'assise d'Anhée, qui la flanquent de leurs couches très nettement stratifiées.

Enfin, l'éperon élevé qui domine le confluent de la vallée du ruisseau de Malonne avec la vallée de la Sambre est couronné par les phtanites

(1) *Op. cit.*, pp. 179-180.

houillers, sur lesquels les derniers bancs de calcaire reposent par renversement.

Nous constatons, chemin faisant, la présence de quelques petits plis affectant les phtanites, dans la tranchée ouverte pour l'établissement d'un nouveau chemin menant au cimetière de Malonne.

La direction des couches au sommet de l'éperon est sensiblement la même que celle que nous avons relevée le matin à Robersart, au voisinage de l'endroit où le massif de Malonne s'enfonce sous le massif refoulé de Bouffioulx.

En regagnant la vallée de la Sambre, nous apercevons à nouveau la Tour Pirmez sur la rive droite, et sur la rive gauche la cheminée du charbonnage de Floriffoux, dont nous avons remarqué la silhouette lors de notre arrêt du matin, près de la ferme de Robersart. Grâce à la présence de ces excellents repères topographiques, il nous est aisé de reconnaître que les phtanites, dont nous venons de relever la direction, se prolongent bien en droite ligne vers Robersart et que c'est à bon droit que le nom de « Massif de Malonne » a été donné par M. H. de Dorlodot ⁽¹⁾ au massif sur lequel les calcaires dinantiens et la bordure dévonienne du midi du synclinal de Namur ont été refoulés par la faille d'Ormont au méridien du rocher Saint-Pierre.

Avant de gagner la halte de Malonne-Port, d'où un tram électrique doit les reconduire à Namur, les excursionnistes, inlassables, font quelques pas le long de la Sambre pour y constater la présence de l'assise *H1b*, qui y offre des caractères identiques à ceux qui ont été étudiés à Floreffe tout au début de la journée.

Ils rentrent ensuite à Namur, où ils prennent part, après le repas du soir, à une séance intime au cours de laquelle M. l'abbé Demanet expose de façon détaillée le programme de la deuxième journée.

⁽¹⁾ *Op. cit.*, p. 373.

DEUXIÈME JOURNÉE.

(20 août.)

Calcaire carbonifère de Maredsous-Sosoye.

(Compte rendu par M. F. DEMANET.)

La seconde journée d'excursion est consacrée à l'étude du calcaire carbonifère de la région de Maredsous-Sosoye. Un retard du train que nous prenons à Namur à 6 h. 21 nous fait manquer la correspondance à Tamines; de telle sorte que nous ne pouvons arriver à Denée-Maredsous qu'à 12 h. 29 au lieu de 8 h. 59.

Pour occuper utilement le temps que nous sommes forcés de passer à Tamines, M. le Prof^r Kaisin nous propose de faire à pied le trajet de Tamines à Aisémont, à travers les diverses formations du bord sud du bassin de Namur, dont les affleurements sont pour ainsi dire continus entre Falisolles et Aisémont.

Cette proposition est adoptée et nous nous mettons immédiatement en chemin sous sa conduite.

Nous faisons un premier arrêt dans la belle tranchée de la route de Tamines à Falisolles, ouverte dans le houiller proprement dit (*H2*); on y observe un double pli aigu déversé vers le nord; deux veines de houille affleurent dans le crochon de pied; d'après M. Stainier, c'est la grande veine des Bottes (puissance 0^m40) et la petite veine des Bottes (puissance 0^m15).

Dans l'anticlinal affleure une couche de schiste étiré en « *queuvée* ».

Poursuivant notre route vers le village de Falisolles, à 1,200 mètres environ du passage à niveau, nous revoyons les schistes houillers qui affleurent sur environ 200 mètres. Après un espace couvert de 60 mètres apparaissent des schistes siliceux fins, suivis au sud de schistes très siliceux à nombreux joints transversaux qui les découpent en parallélipèdes; ces schistes appartiennent au terme *H1a* de la légende de la carte géologique au 40 000^e; on les voit sur une longueur de 115 mètres, après quoi on atteint la limite supérieure du calcaire carbonifère. Ces schistes *H1a* appartiennent au massif de Bouffioulx, que limite inférieurement la Faille d'Ormont. L'étude des environs montre que celle-ci doit passer à peu de distance au nord de l'affleurement du

houiller inférieur ; il est probable que son passage est masqué par les buissons qui occupent le talus sur 60 mètres au midi des derniers bancs de schistes appartenant au houiller supérieur (1).

Continuant à suivre la route vers le Sud, nous observons successivement les différents termes de l'assise d'Anhée au milieu desquels la grande brèche est particulièrement bien visible.

Nous franchissons ensuite le ruisseau pour aller étudier l'assise de Dinant, dans les grandes carrières établies dans le ravin de Sèche-Ry.

Sur la rive droite de ce ravin affleure le calcaire de Neffe proprement dit V2a. Ce calcaire présente la texture oolithique, bien visible sur les surfaces altérées, et contient *Productus Cora* d'Orb.

Sur la rive gauche du Sèche-Ry se voit une alternance de bancs de calcaire pâle et de bancs de dolomie, qui s'étend sur une quinzaine de mètres.

Plus loin vers le sud, on rencontre, sur une cinquantaine de mètres, un calcaire de teinte pâle, en gros bancs recoupés par de grandes cassures obliques. Les surfaces d'altération permettent de reconnaître la structure oolithique la plus typique. C'est l'oolithe à *Productus sublaevis* de Kon. Cette oolithe présente ici les mêmes caractères lithologiques que le calcaire de Neffe type, avec lequel on l'a confondue jadis.

La base de l'oolithe inférieure montre un très bel exemple de passage graduel d'un calcaire à une dolomie.

A 20 mètres environ du point où commence la dolomitisation, on observe un banc très riche en *Chonetes papilionacea* de Kon. MM. H. de Dorlodot et Delépine ont rencontré en cet endroit *Productus sublaevis* de Kon (2).

L'escarpement montre ensuite de la dolomie grenue de teinte sombre, puis de la dolomie très crinoïdique.

Après avoir terminé l'examen de cette belle coupe nous nous dirigeons vers l'Est en suivant à peu près la direction des couches, vers le dernier coude que décrit la route qui mène du village d'Aisémont à l'ancienne halte de Claminforge, appelée aujourd'hui station d'Aisémont.

(1) H. DE DORLODOT, *Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Controix faites par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, le 19 mars et les 8 et 9 avril 1899.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., PALÉONT. ET HYDROL, t. XV, 1901, Mém., pp. 113-142.)

(2) G. DELÉPINE, *Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique.* Paris et Lille, 1914, p. 175.

A partir de ce coude, on observe successivement, dans la tranchée qui forme le côté droit de la route, un calcaire à cherts noirs représentant le calcaire d'Yvoir *T2a*, puis les calschistes dits de Maredsous, *T1ch*, qui sont très fossilifères et nous fournissent *Syringothyris aff. cuspidata* Mart., *Spirifer tornacensis* de Kon, etc. Les calschistes sont suivis au Midi par un calcaire bleu à crinoïdes, représentant le calcaire de Landelies *T1c*, puis par les schistes à *Spiriferina* cfr. *octoplicata* Sow (*Spiriferina peracuta* de Kon). Enfin, un ou deux bancs de calcaire terminent la coupe.

Entre ces derniers bancs et le sommet des calschistes, il n'y a guère que 50 mètres de tranchée. L'épaisseur du Tournaisien inférieur est donc fortement réduite dans cette région.

En continuant à descendre vers la station, nous constatons la présence de psammites, de schistes psammitiques et de psammites à pavés dans lesquels on a ouvert de petites carrières aujourd'hui abandonnées. C'est l'étage *samennien* ou *condrusien*.

Nous passons très rapidement devant ces formations pour pouvoir étudier à loisir la magnifique coupe ouverte dans les grandes carrières qui mettent à découvert un peu plus loin le Frasnien et le Givétien tout entiers, ainsi que la plus grande partie du Couvinien de la région. Cette coupe ayant été décrite en détail par M. H. de Dorlodot dans les *Bulletins* de la Société, nous nous bornerons à énumérer rapidement les termes rencontrés. Nous avons pu successivement observer, du Nord au Sud :

- k) Schistes de Franc-Waret (*Frd*).
- j) Calcaires à grandes dalles (*Frc*).
- i) Calcaire massif à polypiers.
- h) Schistes avec *Rhynchonella ferquensis*.
- g) Calcaire très riche en polypiers branchus notamment *Phacellophyllum coespitosum*.
- f) Calschistes noduleux à *Spirifer Bouchardi* mut. *Belliloci*, *Spirifer Verneuili*, *Leptaena ferquensis*, etc. (*Frb*).
- e) Calcaire massif corallien (*Frbp*).
Schistes argileux noirs avec bancs de calcaire impur et oligiste oolithique. Ces schistes contiennent *Spirifer Malaisi* en abondance (*Fra*).
- d) Macigno de Roux (*Gvb*).
- c) Calcaires de Givet à *Stringocephalus Burtini* (*Gva*).
- b) Macigno de Claminforge. *Cob* reposant sur des psammites schistoïdes remplis de débris de végétaux. Grès pailletés verdâtres.
- a) Schistes et grauweekes rouges.

Le poudingue doit se trouver dans le lit du ruisseau.

L'heure du train approchant nous devons renoncer à aller voir, à 400 mètres à l'Est, un affleurement de ce poudingue. Nous regagnons la station en suivant la voie du chemin de fer, où nous étudions la belle tranchée qui entaille les couches comprises entre les psammites à végétaux de l'étage couvinien et le calcaire de Givet ⁽¹⁾.

Nous arrivons à la station à peu près en même temps que le train qui doit nous emporter à travers la crête du Condroz et le bord nord du bassin de Dinant, vers Denée-Maredsous, où nous arrivons à 12 h. 29.

A la descente du train nous remontons le chemin de Denée jusqu'un peu au delà du poteau indicateur. Nous y commençons l'étude du bord nord de la bande carbonifère de la Molignée.

Dans le bois de Denée nous voyons les psammites famenniens de l'assise d'Évieux *Fa2c*.

Aux premiers affleurements de la tranchée de la route apparaissent des calcaires gris grenus parfois très crinoïdiques, alternant avec des schistes très fins et des bancs de macigno : c'est le niveau des *calcaires et schistes d'Hastière T1a*, y compris la zone d'Etrœungt.

Près du poteau indicateur nous voyons affleurer les schistes très fissiles jaunâtres à *Spiriferina* cf. *octoplicata* (*Spiriferina peracuta* de Kon) *T1b*. On les observe sur 18 à 20 mètres.

A l'intersection de la route de Denée avec la route de Bioul, nous rencontrons du calcaire très crinoïdique (*Calcaire de Landelies T1c*) sur lequel reposent les *calcschistes de Maredsous T1ch*.

Une ancienne carrière à l'ouest de l'hôtel de Bellevue s'ouvre dans les bancs de *calcaire d'Yvoir T2a* : calcaire à crinoïdes sporadiques avec quelques cherts noirs en rognons à sa partie supérieure.

Derrière l'hôtel apparaissent les *calcaires violacés de Leffe T2bl*, auxquels succède, en face de la gare, le *marbre noir de Dinant V1a*. C'est en ce point que nous terminerons notre excursion l'après-midi.

Nous quittons la route de Denée pour suivre le chemin qui nous conduit à l'abbaye; comme nous retournons vers l'Ouest, nous recoupons certains niveaux vus précédemment, le *calcaire violacé T2bl* et le *calcaire d'Yvoir T2a*, qu'a recoupés la tranchée du chemin de fer avant le tunnel, puis les *calcschistes de Maredsous* et le *calcaire de Landelies* que nous observons dans la tranchée de notre chemin qui passe au-dessus du tunnel.

(1) Voir la description détaillée de cette tranchée par M. H. de Dorlodot (*op. cit.*, pp. 141 et 142).

Par suite d'un coude du chemin nous retrouvons de nouveau, en continuant à monter vers l'abbaye, les calschistes, puis le calcaire d'Yvoir, qui présente quelques coupes de polypiers, le calcaire violacé à cherts blonds et le marbre noir de Dinant. A celui-ci succède le calcaire subcompact gris-bleu plus ou moins dolomitique du niveau *V1b*.

Au point où la route débouche en face de l'abbaye, on voit un calcaire blanchâtre oolithique avec des diaclases transversales. Il est fossilifère ; nous y avons vu des coupes de *Productus Cora* et des polypiers, notamment *Carcinophyllum Vaughani* Salée ; c'est le calcaire de *Neffe V2a* ⁽¹⁾. Ce calcaire est suivi vers le Sud, à droite du chemin que nous avons suivi, par du calcaire pâle compact bien stratifié, appartenant à la base du niveau *V2b*. A 150 mètres plus loin, la carte géologique ⁽²⁾ indique un affleurement du calcaire *V2a*, calcaire que nous revoyons un peu plus loin. Nous venons donc de traverser le noyau du synclinal, occupé ici par du calcaire inférieur d'Anhée *V2b*.

Après un réconfortant déjeuner pris à l'hôtellerie d'Emmaüs, nous nous rendons aux carrières du Four à chaux de Maredsous.

Celles-ci sont ouvertes dans la bordure méridionale de la digitation synclinale de la Molignée.

L'« ancienne carrière », située au sud du Four à chaux, nous montre à sa paroi méridionale les *schistes à octoplicatus T4b* assez fossilifères ; on y a trouvé

Spiriferina cf. *octoplicata* (*Spiriferina peracuta* de Kon.).

Zaphrentis Vaughani Douglas.

Leptaena (*Strophomena*) *analoga* Phillips.

Leptaena sp.

Rhipidomella Michelini L'Éveillé.

Fenestellides abondants.

Nombreux articles de crinoïdes.

Le milieu et la paroi nord de la carrière sont occupés par le calcaire de *Landelies T1c*.

A ce calcaire succèdent au nord les *ca'schistes de Maredsous T1ch* en

⁽¹⁾ Une tranchée creusée au sud de cet affleurement, en 1910, a montré une alternance de bancs dolomitiques et calcaires très fossilifères. M. l'abbé Delépine y a reconnu de nombreux *Prod.* θ . *Vaughan* qui en Angleterre caractérisent le niveau *S1* d'Arth. *Vaughan*.

⁽²⁾ Feuille de Bioul-Yvoir, partie levée par G. Soreil.

plaquettes assez épaisses; ils sont bien visibles le long de la carrière dans le monticule boisé.

Dans quelques cavités creusées derrière le Four à chaux on rencontre, après les calschistes, un calcaire gris à veines bleues bien marquées, contenant de nombreux Fenestellides et riche en crinoïdes. On retrouve dans les déblais de nombreuses traces de brachiopodes et de lamelli-branches, particulièrement de *Conocardium*. Ce sont les premières formations waulsortiennes que nous rencontrons. Elles sont ici au niveau de la *base du calcaire d'Yvoir T2a*.

La « nouvelle carrière » du Four à chaux, située au nord de l'ancienne, recoupe les formations calcaires à faciès waulsortien, perpendiculairement à leur direction. Elle nous montre d'abord un calcaire massif à grandes encrines, puis du calcaire blanchâtre à veines bleues tout à fait caractéristiques du Waulsortien. Les membres de la Société font une provision de magnifiques exemplaires de calcaire à veines bleues. Plusieurs de celles-ci montrent une fine lame médiane blanche, coupe d'une lame de *Fenestella*, comme l'a montré M. H. de Dorlodot ⁽¹⁾.

Nous quittons les carrières du Four à chaux et nous descendons vers Sosoye pour examiner, au sud de ce village, dans la vallée du ruisseau de Chertin, la bordure méridionale du synclinal carbonifère, sur le prolongement des allures que nous venons d'étudier au Four à chaux.

Les formations du Tournaisien inférieur s'y présentent comme au Four à chaux; mais aux calschistes de Maredsous *T1ch* ne succèdent plus les calcaires à veines bleues; nous observons, au contraire, les couches à faciès normal du Tournaisien supérieur, telles que nous les avions vues le matin sur le bord nord du synclinal.

C'est d'abord le *calcaire d'Yvoir T2a*, visible dans la carrière derrière la maison Cabu, puis, plus au nord, le *calcaire violacé T2bl*, affleurant sur le plateau de Rognac. Les derniers bancs que recoupe le ruisseau de Biert-Chertin, avant de déboucher dans la vallée de la Molinee, appartiennent aux calcaires noirs du Viséen inférieur *V1a* et *V1b*.

Afin de réserver le temps qui nous reste à l'étude du « récif de Sosoye », situés sur la rive gauche de la Molinee, nous renonçons à examiner de plus près ces divers niveaux stratigraphiques.

(1) H. DE DORLODOT, *Véritable nature des prétendus stromatoporoides du Waulsortien*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXV, p. 119.)

Nous transportant au chemin de Salet, à l'est de Sosoye, nous y voyons d'abord du calcaire bleu subgrenu *V1b*; mais à 30 mètres en deçà du coude qui ramène le chemin vers le Nord-Nord-Ouest, nous rencontrons, au bord oriental d'une petite carrière abandonnée, du calcaire blanchâtre à points cristallins ou oolithiques avec cassures obliques. Il contient de nombreux *Productus Cora* et des polypiers, notamment *Carcinophyllum Vaughani* Salée et *Dorlodotia Briarti* Salée; c'est donc bien le Calcaire de Neffe typique *V2a*, en tous points semblable à celui qui affleure près de l'abbaye de Maredsous. Ce calcaire forme l'extrémité ouest d'une étroite bande synclinale de Viséen supérieur: il est contourné au Sud, au Nord et à l'Ouest par les calcaires gris-bleu subcompacts avec cherts, *V1b*. Si, de ce point, on marchait vers le Nord-Nord-Est, on observerait, à 350 mètres d'ici, un affleurement du même calcaire *V2a*, appartenant au bord sud du synclinal principal de Viséen supérieur que nous avons traversé à proximité de l'abbaye. Les affleurements de *V1b*, situés au Nord du point où nous nous trouvons, appartiennent donc à un anticlinal surgissant au sein de la bande de la Mollignée. Le Waulsortien, qui affleure un peu plus à l'Ouest, au « Tienne de Sosoye », forme le noyau de cet anticlinal, et son apparition est due à un relèvement maximum de l'arête de l'anticlinal.

Abandonnant alors le chemin de Salet, nous faisons l'ascension de la colline, pour observer les nombreux affleurements qui la parsèment et déterminer les relations stratigraphiques de notre affleurement de calcaire *V1b* avec les allures sud du « Waulsortien de Sosoye ».

Nous voyons le calcaire gris-bleu *V1b*, sur lequel repose le calcaire *V2a*, reposer à son tour sur ces couches à facies spéciaux auxquels il passe par alternance.

La zone la plus élevée de ces « facies waulsortiens » est formée de calcaire massif spathique grisâtre, parfois rosé, et légèrement dolomitique: nous désignons ces roches par le symbole δ .

Elles forment ici, à l'extrémité sud-est du Tienne de Sosoye, une masse connue sous le nom de « Grosse Roche de Sosoye », qui surplombe le village.

Cette formation waulsortienne δ contient de grandes lentilles de calcite en cristaux lancéolés entourant un noyau central de calcaire spathique δ .

Nous descendons la pente méridionale du « Tienne » pour aboutir près du pont du chemin de fer, en amont de Sosoye. La tranchée de la route recoupe en cet endroit du calcaire plus ou moins stratifié, blan-

châtre, présentant un niveau à veines bleues; c'est notre terme γ de la série waulsortienne de Sosoye. Il est fossilifère. Nous suivons alors la voie ferrée vers Denéc-Maredsqs. Les premières couches que celle-ci recoupe dans le versant du « Tienne » sont constituées par une alternance de dolomie pulvérulente et de calcaire stratifié. Ce complexe forme le terme β du Waulsortien de Sosoye. Puis nous arrivons à un calcaire massif à veines bleues très fossilifère : c'est le *Waulsortien* α . Le chemin de fer le recoupe en tranchée, en isolant vers le Sud une butte rocheuse qui descend jusqu'à la route.

Ce calcaire massif n'atteint pas tout à fait le sommet de l'escarpement. Ce sommet est formé par les couches du terme β qui recouvrent, en décrivant une voûte, le calcaire massif α , pour reparaitre dans la tranchée du chemin de fer, au nord de ce dernier. En ce point, elles sont renversées et pendent au Sud-Sud-Est.

Ce renversement affecte toutes les couches du flanc nord de l'anticlinal.

Le complexe de dolomies et calcaires du terme β se poursuit dans la seconde tranchée du chemin de fer et dans la tranchée de la route qui suit en contre-bas la direction de la voie ferrée.

A ces couches du niveau β succède, dans les tranchées de la voie ferrée et de la route, le calcaire stratifié avec niveau à veines bleues (Waulsortien γ). Nous retrouvons ensuite les calcaires rosés massifs très spathiques, comprenant de grandes poches remplies de calcite secondaire, exactement comme à la « grosse roche de Sosoye » : c'est le *Waulsortien* δ .

Le long de la route, aux calcaires γ succède le calcaire gris-bleu subgrenu à rognons de cherts du niveau *V1b*; nous en retrouvons quelques rares bancs à cherts dans la tranchée du chemin de fer, au sein des roches massives du Waulsortien δ .

La tranchée du chemin de fer montre ensuite les calcaires à points cristallins et à cassures obliques, présentant des coupes de *Productus Cora* : c'est le *calcaire de Neffe V2a*.

Par l'intermédiaire de quelques bancs de transition, il passe au calcaire violâtre ou gris de l'assise d'Anhée *V2b*, dans lequel on remarque le « banc d'or de Bachant ».

Ici finit l'étude du massif waulsortien de Sosoye. Nous avons observé la répétition, en série symétrique, des couches suivantes : calcaire de Neffe à point cristallins *V2a*, calcaire gris-bleu à cherts *V1b*, Waulsortien δ , Waulsortien γ , Waulsortien β de part et d'autre d'un

noyau de Waulsortien α . Cette disposition met en évidence l'allure anticlinale des formations du Tienne de Sosoye depuis le chemin de Salet jusqu'au pont du Laid-Trou, à l'extrémité ouest de la seconde tranchée du chemin de fer en amont du village.

Au delà du pont du Laid-Trou, dans la tranchée du chemin de fer dite tranchée du Screpia, les couches inférieures de l'assise d'Anhée V2b et la brèche à pâte rouge ou grise forment quelques plis secondaires; puis au delà d'une poche de limon qui masque la charnière du synclinal principal, les couches du flanc nord de ce synclinal pendent normalement au Sud-Est.

Nous pouvons constater que le noyau de V2b est beaucoup plus large ici qu'à proximité de l'abbaye.

A l'extrémité nord-ouest de la tranchée du Screpia, on voit reposer le calcaire d'Anhée V2b sur le calcaire de Neffe du bord nord du synclinal.

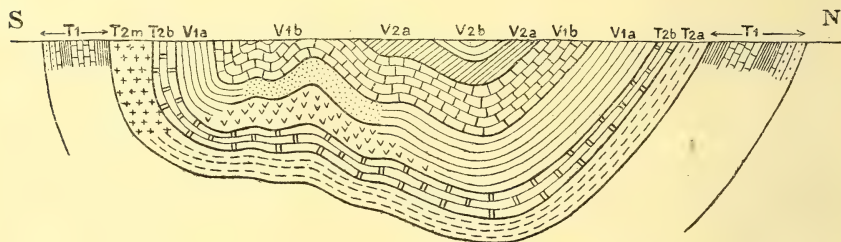


FIG. 1. — Coupe schématique passant par le méridien du Four à chaux de Maredsous.

Au nord-ouest de ce point, près du pont du chemin de fer sur la Molignée, affleurent, le long de la route, les calcaires gris-bleu du niveau V1b. Ceux-ci reposent sur le *marbre noir de Dinant* V1a, dans la tranchée en face de la gare de Denée-Maredsous. Un peu plus loin vers le Nord-Est, nous arrivons au point où nous avons vu reposer le *marbre noir* V1a sur le *calcaire violacé de Leffe* T2bl (1). Ici se termine notre excursion.

Des observations rapides que nous venons de faire nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

1° Au méridien de l'abbaye de Maredsous la bande calcaire de la

(1) Voir plus haut, p. 179.

Molignée forme un synclinal dont l'axe est occupé par le Viséen supérieur. Le Tournaisien de son bord nord est constitué exclusivement de calcaire d'Yvoir et de calcaire de Leffe; mais, sur le bord sud, le faciès waulsortien apparaît dès la base du Tournaisien supérieur et se continue sur une grande épaisseur (fig. 1).

2° Au méridien de Sosoye, le Tournaisien du bord sud, comme celui du bord nord, est formé exclusivement de calcaire d'Yvoir et de calcaire de Leffe et, de part et d'autre, le calcaire de Leffe est suivi vers le haut par du marbre noir, puis par du calcaire subcompact à cherts noirs; mais, entre le Sud de la bande calcaire et le noyau du synclinal principal, il se forme un anticlinal secondaire qui, au lieu de

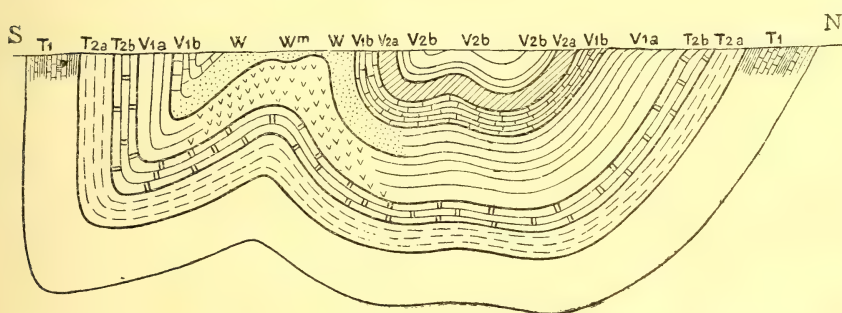


FIG. 2. — Coupe schématique passant par l'extrémité ouest du Tienne de Sosoye, à environ 800 mètres à l'est de la coupe (fig. 1).

son relèvement maximum, ramène à la surface du sol le niveau stratigraphique immédiatement inférieur au niveau *V1b*, c'est-à-dire le niveau du marbre noir de Dinant *V1a* (voir fig. 2). Néanmoins le faciès du marbre noir n'existe pas ici, les roches qui le remplacent ayant pris des caractères du Waulsortien le plus typique; et, n'étaient la situation stratigraphique et la faune, on ne pourrait distinguer du Waulsortien d'âge tournaisien les formations du Tienne de Sosoye.

TROISIÈME JOURNÉE.

(21 août.)

Excursion dans la vallée de la Mehaigne, de Fumal à Moha.

(Compte rendu par M. A. SALÉE.)

La course de ce jour a pour but l'étude des formations paléozoïques du bord nord du synclinal de Namur et plus particulièrement :

1° Les rapports des couches dévoniennes avec le Silurien du massif du Brabant ;

2° La succession entre les assises frasniennes d'une part et les assises viséennes de l'autre.

Partis de Namur à 7 h. 35, et après un arrêt d'une heure à Statte, les excursionnistes descendent à Fumal à 9 h. 46.

La vallée de la Mehaigne, dans son cours inférieur, — que nous allons descendre, — après avoir creusé d'abord dans les nappes cénozoïques, dont il ne reste que quelques vestiges sur le plateau et puis dans le manteau crétacique, entaille profondément le socle paléozoïque. Son caractère épigénétique est manifeste.

A Fumal, le chemin qui monte à l'église et au château, pittoresquement juchés sur une éminence en bordure de la rivière, est creusé dans les schistes siluriens (*St2b* de la carte officielle).

Ce sont ces mêmes schistes que nous montre en plusieurs affleurements le talus du chemin vers Wanzoul ; lorsqu'à la bifurcation de ce chemin on prend la branche qui se dirige vers l'Est, on voit [1] des schistes rubannés assez tendres, présentant des bandes noirâtres peu consistantes, toutes criblées de petits trous qui paraissent résulter de la décomposition de cristaux de pyrite. Les joints de feuilletage masquent la stratification.

[2] Quelques mètres avant d'atteindre le plateau, le talus Est du chemin montre une roche plus calcareuse, sorte de macigno avec parties dolomitisées : nous sommes à la limite du Silurien et du Dévonien.

Après avoir suivi quelque temps le plateau vers le Sud-Est, nous redescendons l'autre branche de la bifurcation : une carrière [3a] montre les schistes siluriens accusant une stratification bien définie ; ils sont ici plus compacts et l'on en a fait les moellons que nous avons vus dans les murs d'enclos et bon nombre de maisons de Fumal. L'inclinaison est de 18° vers le Sud légèrement Est. Dans la partie nord de l'excavation, sur la tête des schistes désagrégés, repose un épais cailloutis constitué par des silex jaune-brun non roulés, des cailloux de quartz blanc-rose, des galets brun foncé. Le plateau est recouvert d'une mince nappe d'argile avec très nombreux silex jaune-brun, résidu de la dissolution de la Craie.

De ce point, en se retournant vers l'Ouest, on jouit d'une vue admirable sur la vallée de la Mehaigne. La rivière décrit ici un grand coude vers l'Ouest : la rive concave sur laquelle nous sommes se dresse en hémicycle à versant raide et boisé ; la berge convexe s'élève doucement en une ondulation molle jusqu'au plateau septentrional, tandis que sa bordure occidentale, au fond du décor, est de nouveau une colline boisée qui relaie celle qui nous porte ; l'œil a quelque peine à situer le défilé par où la rivière sort du cercle.

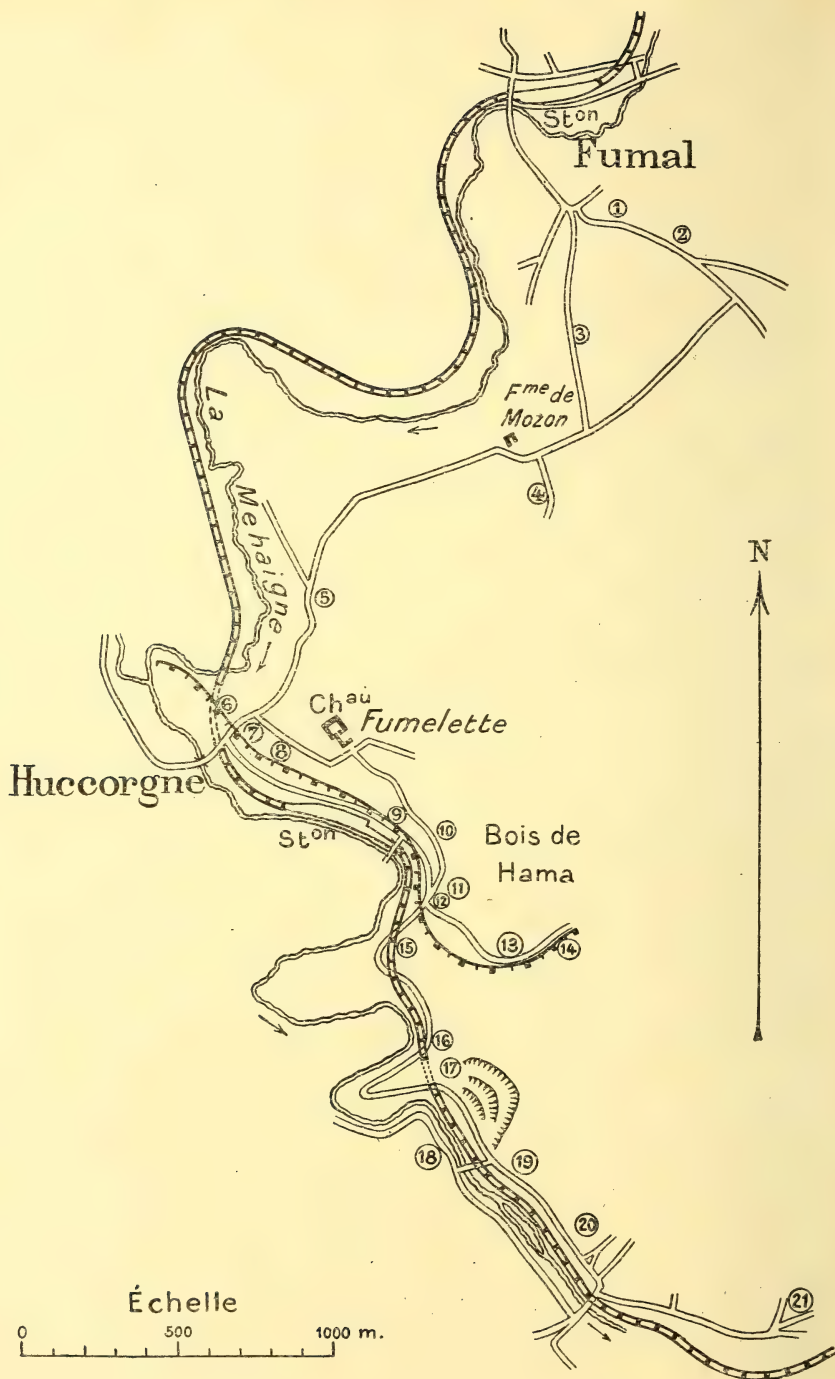
[3b] Immédiatement à l'entrée sud de la carrière de schistes siluriens, un petit talus montre, des deux côtés du chemin, une roche macignoteuse, dolomitisée par endroits — l'inclinaison des couches se fait dans le même sens que dans la carrière, mais l'affleurement ne permet pas de juger si l'angle de pendage est identique ; — la discordance, en tout cas, ne doit pas être prononcée.

Cette roche est identique à celle trouvée déjà au contact du Silurien en [2] ; l'absence de fossiles ne permet pas de décider par ces deux points seuls si cette formation appartient au Givétien ou au Frasnien : nous dirons tantôt les raisons qui nous la font ranger déjà dans le Frasnien.

Remontant le sentier, nous nous dirigeons vers le Sud-Ouest dans la direction de la Ferme de Mozon ; dans les talus d'un chemin latéral [4] affleure une dolomie foncée assez cristalline, à stratification indistincte.

Traversant la Ferme de Mozon, l'ancien grand chemin nous fait dévaler vers le Sud dans la direction de la Mehaigne.

Presque au bas de la pente apparaît, dans le chemin, du calcaire [5a] à lamelles de crinoïdes et à plaquettes d'échinodermes, dolomitisé par endroits et passant au macigno. Il repose sur des schistes en plaquettes [5b] analogues à ceux du Silurien [2] et qui accompagnent



des schistes psammitiques de couleur claire. Le calcaire m'a fourni *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss. Dormal ⁽¹⁾ signale qu'à cet endroit « on observait naguère le contact normal entre le Dévonien et le » Silurien. Sa limite est parfaitement marquée par un banc de » poudingue pisaire qui surplombe le flanc de la colline ».

Nous n'avons constaté nulle part la présence de ce banc de poudingue; il semble bien pourtant qu'ici, comme en [2] et en [3], nous avons le contact du Dévonien sur le Silurien. De plus ce Dévonien paraît devoir être rangé non dans le Givétien, mais dans le Frasnien ⁽²⁾. En effet, quelques mètres à peine nous séparent d'une magnifique coupe dans les Calcaires et Schistes du Frasnien, découverte par l'établissement d'une tranchée pour le chemin de fer vicinal au-dessus du tunnel de Huccorgne, et les premières couches de cette coupe renferment une faune indiquant un niveau assez élevé de l'assise de Bovesse (*Frb*).

Voici la description détaillée de la coupe de cette tranchée [6] : en allant du Nord au Sud, c'est-à-dire en remontant la série des couches :

a) Calcaire impur, peu fossilifère, 2 mètres, visible seulement sur la paroi occidentale, qui dépasse un peu l'autre vers le Nord.

Les couches suivantes se correspondent sur les deux parois.

b) Calcaire bleu avec intercalations de calschistes, nettement stratifiés, à inclinaison de 20° vers le Sud légèrement Est.

La stratification en est soulignée encore par la présence de trois bandes principales constituées presque uniquement de Zoanthaires et de Tabulés.

α) Un banc de 50 centimètres à *Phacellophyllum caespitosum* Goldfuss sp. qui débute à l'extrémité supérieure de la paroi orientale.

β) Une zone de 75 centimètres où abondent les Favositides branchus qui simulent des touffes de *Phacellophyllum* :

Pachypora boloniensis Gosselet sp.

Pachypora cervicornis Blainville sp.

Striatopora cristata Blumenbach sp.

Striatopora subaequalis Edwards et Haime sp.

Striatopora vermicularis McCoy sp.

Avec des *Alveolites suborbicularis* Lamarck et des Stomatopores.

⁽¹⁾ V. DORMAL, *Bull. Soc. belge de Géol.*, 1892, p. 79.

⁽²⁾ La base du Dévonien ne pourrait être attribuée à un niveau antérieur au *Gvb* de la Carte géologique au 40 000^e, niveau qu'à la suite de Gosselet nous rangeons déjà dans le Frasnien. Mais la distance qui sépare cette base des couches supérieures de l'assise de Bovesse est si faible, que nous serions plutôt porté à croire que même le niveau *Gvb* fait défaut.

γ) Un banc de 25 à 30 centimètres de *Phacellophyllum caespitosum* Goldfuss sp. très serrés.

δ) 2 mètres de calcaire à grands *Alveolites suborbicularis* Lamarck.

Outre ces polypiers, on rencontre dans ces couches de nombreux *Spirifer Verneuilli* Murchison; de grandes *Atrypa Legayi* ⁽¹⁾ Rigaux; *Atrypa aspera* Schlotheim; *Productella subaculeata* Murchison; *Douvillina ferquensis* Rigaux.

Le calcaire montre parfois des noyaux de pyrite et de chalcopyrite.

c) Schistes et calschistes où je n'ai rencontré qu'une *Rhynchonella* indéterminable et M. Renier un fragment d'*Atrypa*.

A la partie supérieure de ces schistes, M. Renier fait observer un mince lit de petits nodules de marcassite.

Un mur en béton soutient ces schistes à l'endroit où le tunnel croise la voie du « vicinal ».

d) Sur ces schistes repose, par une faille (I) inclinée de 45° vers le Sud, du calcaire dolomitisé encore stratifié (3 m.) avec pendage de 18° vers le Sud, qui passe vers le haut à une dolomie gris foncé, à noyaux de calcite, à stratification indistincte, sauf au sommet de la tranchée, où les couches paraissent horizontales.

e) Une faille (II), à peu près verticale, interrompt cette dolomie et lui fait succéder des bancs de calcaire (f) après un remplissage de 40 centimètres de limon jaunâtre.

f) Les calcaires qui suivent la faille montrent la même disposition qu'au début de la tranchée :

α) Une bande de 50 centimètres à *Phacellophyllum caespitosum* Goldfuss sp.

β) Une zone à Favositides branchus avec *Alveolites suborbicularis* Lamarck.

γ) Une bande étroite de *Phacellophyllum caespitosum* très serrés.

Ce sont donc bien les calcaires (b) qui sont ramenés à ce niveau par la faille dont le rejet est faible.

g) Une faille (III) avec remplissage de limon jaune vient relever les différentes bandes à polypiers.

h) Les calcaires caractérisés par ces bandes ont environ 4 mètres de puissance; leur inclinaison est, après la faille, un peu moins forte qu'avant.

i) Un talus schisteux leur succède.

j) Un peu de calcaire à nombreux *Alveolites suborbicularis* Lamarck termine la tranchée au chemin de Huccorgne à Wanzoul.

⁽¹⁾ M. H. de Dorlodot nous dit qu'à Malonne il existe, vers la limite entre l'assise de Bovesse et l'assise de Rhisnes, un niveau où l'*Atrypa Legayi* est extrêmement abondante.

Ces couches à *Phacellophyllum* et à Favositides se rencontrent plus à l'Ouest dans l'éminence que couronne l'église de Huccorgne. On peut les observer également dans la tranchée qui précède le tunnel, en contre-bas de la voie vicinale (1).

Malgré les recherches d'un nombre considérable de mes élèves dans les couches *b*, *f* et *h*, extraordinairement riches en fossiles, je n'ai pu recueillir un seul spécimen d'un *Spirifer* du groupe du *Sp. Bouchardi* Murchison (*Sp. belliloci* Rigaux ou *Sp. Dortaloti* Rigaux) caractéristique de l'assise de Bovesse du bord nord du bassin de Namur (2). — Ce caractère négatif et l'examen de la riche faune de ces calcaires font conclure à leur localisation à un niveau assez élevé de cette assise. Il s'ensuit que les calcaires à lamelles d'échinodermes, macignoteux et dolomitiques [5] et leurs équivalents [2] et [3b] doivent encore être rangés dans l'étage frasnien dont ils formeraient la base. Nous n'avons donc pas, ici, de représentant de l'étage givétien, ou, en tous cas, si l'on n'admet pas nos conclusions sur l'âge des calcaires à polypiers, il y a ici une forte réduction des couches givésiennes si bien représentées plus à l'Ouest, par exemple dans la vallée de l'Orneau (Alvaux).

La transgression dévonienne, qui eut son maximum au Frasnien, accuse donc un retard notable lorsqu'on s'avance vers l'Est du Synclinal de Namur. Nous allons voir la preuve du même phénomène lors de la transgression carboniférienne.

* * *

Continuant à suivre la voie du « vicinal », au delà du passage à niveau du chemin vers Wanzoul, nous observons, dans la paroi orientale de la tranchée [7] :

- a) Sur une dizaine de mètres, des schistes calcaireux, d'où pointe un banc calcaire de 0^m30, incliné de 16° vers le Sud.
- b) Sur 8 mètres, du calcaire bleu, noduleux, en petits bancs avec cal-schistes intercalés.
- c) Sur 6 mètres, de la dolomie grisâtre, très terreuse, à nombreuses taches de calcaire spathique, avec géodes, et parcourue par des bancs mouchetés par les traces blanchâtres de polypiers rameux (*Phacellophyllum* ou Favositides) dont toute structure interne a été détruite par la dolomitisation.

(1) G. Dewalque a décrit cette coupe en 1875. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, vol. II, p. CXXIX.

(2) E. ASSELBERGS, *Description d'une faune frasnienne inférieure du bord nord du bassin de Namur* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXVI, 1912, Mém., pp. 10-12).

La voie du chemin de fer vicinal qui, jusqu'à présent, était à peu près perpendiculaire à la direction des couches, tourne franchement vers l'Est, de sorte que nous allons maintenant longer les couches sous un angle faible par rapport à la direction : leur affleurement est ainsi reporté sur une distance assez étendue, malgré la faible puissance des assises.

Au tournant de la voie [8a], un grand talus se montre constitué de dolomie et de schistes, sur lesquels reposent, sur une dizaine de mètres, des bancs de calcaire argileux bleuâtre, d'abord assez épais, puis plus minces, passant aux calschistes à la partie supérieure; on y trouve de nombreux *Cyathophyllum hexagonum* Goldfuss et des *Striatopora suboequalis* Edwards et Haime sp. :

Lyriopecten Gilsoni Maillieux.

Bronteus flabellifer Goldfuss.

Cryphaeus punctatus Steininger.

Ensuite viennent des schistes calcareux et calschistes :

Productella subaculeata Murchison.

Strophalosia productoides Murchison.

Atrypa aspera Schlotheim.

Douvillina ferquensis Rigaux (détermination
de M. E. Asselbergs).

Partout le *Spirifer Verneuilli* Murchison abonde.

Nous avons ainsi rejoint la grand'route de Huccorgne à Fumal. Nous interrompons l'étude des couches frasniennes pour déjeuner avec nos provisions au restaurant installé en face de la station de Huccorgne.

Au delà de cette station, le talus nord de la route montre des affleurements peu favorables de calschistes et de calcaire noduleux jusqu'à la grande carrière Gérard [9], qui exploite, sur une quinzaine de mètres de puissance, du calcaire gris-bleu, un peu grenu, présentant une grande analogie avec le Calcaire à grandes dalles des bords de la Meuse. L'inclinaison est de 14° vers le Sud légèrement Est.

Le sommet de cette carrière montre des schistes très argileux reposant sur les calcaires. Pour les étudier, nous montons, à flanc de coteau, un raidillon qui nous amène au dernier palier de la carrière. Ces schistes sont extrêmement fossilifères et fournissent de beaux spéci-

mens faciles à dégager, dont certains montrent les caractères internes des valves (cônes spiraux des Spiriféridés, *crura*, lames dentaires, etc.).

Les formes les plus abondantes sont, entre de très nombreuses :

Spirifer Verneuli Murchison à haute area.

Productella subaculeata Murchison.

Chonetes armata Bouchard.

Athyris concentrica Murchison.

Athyris Bayeti Rigaux.

Athyris Davidsoni Rigaux.

Hypothyris cuboides?

Camarotoechia ferquensis Gosselet.

Leptaena latissima Bouchard.

Orthothetes devonicus Orbigny sp.

Orthis striatula Schlotheim.

Nous avons donc ici une belle faune de l'assise de Rhisnes.

Dormal (1) dit avoir trouvé dans le Bois de Hama, où nous sommes précisément, *Spirifer Bouchardi*. Si la détermination est exacte, il s'agirait du *Spirifer Bouchardi* type qui, dans le Boulonnais, caractérise l'assise supérieure du Frasnien, mais que l'on ne connaît pas avec certitude en Belgique (2).

Le chemin qui conduit au château de Famelette donne une bonne coupe des formations qui surmontent les schistes fossilifères. On y voit, en effet [10], en descendant vers l'Est :

a) Alternances de schistes et calcaires argileux où l'on doit particulièrement noter :

α) Un banc vers la base à *Gypidula brevirostris* Phillips abondant.

β) Un niveau, plus élevé, à *Acervularia ananas* Goldfuss et *Acervularia pentagona* Goldfuss.

b) Schistes noir verdâtre, calcareux et ferrugineux dans lesquels on remarque de minces intercalations de psammite.

M. Fourmarier (3) y signale un banc de 0^m10 contenant des oolites ferrugineuses à l'état de limonite, au-dessus duquel les schistes noir verdâtre renferment vers la base un banc de 0^m20 de psammite.

(1) V. DORMAL, *Bull. Soc. belge de Géol.*, 1892, p. 80.

* (2) E. ASSELBERGS, *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXVI, 1912, Mém., pp. 10-12.

(3) P. FOURMARIER, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXV, 1908, p. 258.

L'ensemble de ces schistes et psammites n'a pas 4 mètres de puissance ; les couches sont inclinées vers le Sud de 15 à 20°.

Nous y avons trouvé *Spirifer Verneuilli* Murchison et une *Rhynchonella* indéterminable.

Dans sa carte Wasseiges-Braives, M. Stainier attribue l'ensemble (106) au Famennien inférieur ; M. Fourmarier (*loco citato*) est d'avis « que la présence de minces bancs psammitiques à la partie supérieure » semble indiquer que le Famennien supérieur (*Fa2*) existe aussi, bien « que très fortement atténué ».

La paléontologie ne permet pas de décider si ces schistes sont encore frasniens ou s'ils sont famenniens. Quoi qu'il en soit, même en attribuant à ce dernier étage les 4 mètres de schistes et psammites, nous constatons ici une forte réduction de l'étage famennien, sur laquelle nous allons bientôt revenir. L'affleurement des schistes avec psammites se termine à un petit ravin qui monte vers le Nord-Est.

Au delà un escarpement boisé montre à son sommet une falaise [11] verticale de calcaire blanchâtre. La végétation et les éboulis ne permettent pas de juger ici du soubassement de cette falaise. Une escalade un peu pénible nous permet d'étudier de près ce niveau *très important* des calcaires de la falaise. Il s'agit là de *calcaire à grands crinoïdes*, dolomitisé par endroits, blanchâtre ou gris clair, alternant à la partie supérieure avec du calcaire oolithique.

Ces calcaires renferment, avec d'abondants *Chonetes papilionacea* Dekoninck, qui peuvent atteindre une grande taille, de nombreux *Zaphrentis Konincki* Edwards et Haime mutation *C²* Vaughan (*Z. arnsi-densis* nov. nom.) (1).

Caninia patula Michelin *revis.* Salée.

Cyathophyllum ♀ Vaughan.

Productus sublaevis De Koninck.

Productus semireticulatus Davidson.

Syringothyris cuspidata Martin sp.

(1) Cette mutation importante de *Zaphrentis Konincki* Edwards et Haime a été décrite par A. Vaughan (*apud* CARRUTHERS, *Geolog. Magazine*, n. s., decade V, vol. V, 1908, p. 70); cet auteur cependant ne l'a pas nommée; je propose le nom de *Z. arnsi-densis* de la localité où l'espèce a été trouvée d'abord par M. le Prof^r Garwood. En voici les caractères d'après la note de A. Vaughan : Polypier conique et en forme de corne, pouvant atteindre de plus grandes dimensions que le type. Le plan des septa, avec les traits essentiels du *Z. Konincki* type, en diffère par l'allongement notable et l'importance que prennent les septa mineurs; tous les septa sont attachés

Cette association d'espèces caractérise la zone inférieure du Viséen (= zone à *Productus sublaevis* de G. Delépine; = C₂ d'Arthur Vaughan).

Ce calcaire correspond à celui que l'on exploite plus à l'Ouest dans le Bois de Moha et à Longpré sur le chemin de Fosseroule (1). Il correspond également au calcaire à grands crinoïdes et calcaire oolithique qui surmonte la dolomie plus à l'Est dans la région de Horion-Hozémont et où nous avons déterminé (2) l'association caractéristique de *Chonetes papilionacea* De Koninck avec *Zaphrentis Konincki* Edwards et Haime mut. C₂ (= *arnsidensis* Salée).

Redescendant au pied de l'escarpement, nous nous engageons dans le pittoresque vallon du Roua qui se détache à l'Est de la route de Moha, immédiatement avant le viaduc du vicinal et le passage à niveau de la ligne du chemin de fer.

Dans le jardin de la maison située à l'entrée du vallon [12], un affleurement nous permet de juger de la constitution du soubassement de la falaise de Viséen inférieur, à 15 mètres sous la base du calcaire; ce sont des dolomies *non crinoïdiques* que M. Delépine qualifie de très cavernueuses; nous les retrouverons tantôt dans la tranchée du chemin de fer; elles représentent le Tournaisien.

Le vallon du Roua, très encaissé, à son débouché dans la vallée de la Méhaigne, a une direction Sud-Est; nous marchons donc à peu près suivant l'inclinaison des couches, de sorte que, longeant le pied de la falaise de calcaire à grands crinoïdes (base du Viséen), on voit ce calcaire, plutôt massif, s'enfoncer sous des bancs assez épais qui viennent affleurer au niveau du chemin dans une carrière [13] ouverte à l'endroit où le vallon prend une orientation E.-N.-E., un peu avant

à la paroi par une petite base épaissie; la fossette est allongée, à bords parallèles; la zone externe, radiée par les septa majeurs et mineurs et les dissépinements nombreux dans la zone interne donnent une certaine analogie avec *Cyathophyllum* φ Vaughan; mais *Z. arnsidensis* se différencie par l'absence de vésicules dans la zone externe, l'attachement des septa à la paroi grâce à une base épaissie, enfin par la fossette.

(1) Pour le repérage exact de ces carrières : G. DELÉPINE, *Recherches sur le Calcaire carbonifère de la Belgique*. Lille, 1914, p. 131 (pour Moha) et p. 138, carrière 4 (pour Longpré).

(2) P. FOURMARIER, *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIII, 1920, p. B123. — Par erreur, l'indication de « mutation C₂ » y a été omise dans la détermination de *Zaph. Konincki*. — Je suis heureux de voir M. Fourmarier, dans cet article, se rallier à l'opinion sur l'âge du Calcaire à grands crinoïdes que je lui avais exprimée en décembre 1919.

le nouveau viaduc du chemin de fer vicinal. Ces bancs sont constitués par :

a) Du calcaire grenu, gris foncé, à lamelles d'échinodermes, parfois oolithique, montrant de nombreuses *Michelinia megastoma* Phillips, *Syringopora* sp., avec parfois de grandes plages de calcite; ces calcaires ont 7 à 8 mètres d'épaisseur ;

b) Ils sont surmontés de quelques petits bancs réguliers de calcaires compacts, noirs, parfois dolomitisés.

Le manque de temps ne nous permet pas d'aller examiner les couches du flanc sud du vallon; au delà du viaduc d'anciennes carrières [14] découvrent :

a) Des calcaires blancs parfois oolithiques, avec *Productus Cora* Orbigny;

b) Surmontés de calcaires gris ou bleuâtres.

Les petits bancs de calcaire noir plongent sous ces couches. La voie du « vicinal » au débouché du vallon a entaillé les couches du flanc sud, de sorte que, en rejoignant la vallée de la Méhaigne par cette voie, depuis les calcaires [14], on peut revoir, au niveau du tablier, par suite de l'inclinaison des couches vers le Sud, les calcaires noirs à petits bancs, les calcaires grenus à *Michelinia* et les calcaires blanchâtres à grandes oolithes de la grande falaise septentrionale.

* * *

Reprenant la route de Huccorgne à Moha, vers le Sud, nous devons rencontrer des couches viséennes plus récentes. Au passage à niveau qui suit le viaduc du vicinal, nous nous engageons sur la voie ferrée [15]. Les déblais récents pour la pose d'un sémaphore montrent des schistes psammitiques tout à fait semblables à ceux que nous avons vus bien exposés sur le chemin de Famelette [en 106] :

a) Ces schistes et psammites se montrent des deux côtés de la tranchée et leur pendage de 20° vers le Sud est souligné par un petit banc de calcaire impur, argileux, légèrement en saillie sur les schistes.

b) En concordance sur ces schistes reposent des bancs de dolomie très peu crinoïdique, qui devient massive (environ 15 m.).

c) Au sortir de la tranchée, une nouvelle falaise montre le calcaire à crinoïdes, en partie dolomitisé, à *Chonetes papilionacea* et *Zaphrentis konincki* mutation C₂ (= *arnsidensis* Salée).

Nous avons donc constaté le passage d'une faille qui, après les couches viséennes, répète les couches psammitiques, puis la dolomie

tournaïsiennne et enfin les couches viséennes; elle nous permet de voir le contact entre les schistes réputés famenniens et les dolomies tournaïsiennes, contact qui était masqué sur le chemin de Famelette. Nous pouvons donc juger de la réduction notable des étages famennien et tournaïsienn dans la vallée de la Méhaigne.

Cette réduction peut être mise en parallèle avec celle, encore plus considérable, que l'on observe plus à l'Est dans la région de Horion-Hozémont. Lors de l'excursion du 20 septembre 1919 organisée par la Société géologique de Belgique, M. P. Pruvost, de l'université de Lille, découvrit dans le parc de Lexhy une couche peu épaisse (0.50 à 0.60 m.) de calcaire argileux en plaquettes qui reposait sur des calcaires frasniens nettement caractérisés par leur faune actinologique et qui supportait le calcaire à grands crinoïdes. La faune de cette petite couche nous paraît devoir faire rapporter cette formation à la base du Tournaisien (= assise de Comblain-au-Pont = sommet du Famennien pour la carte géologique officielle). Outre des débris de poissons et de nombreux ostracodes, on y voit une petite forme de *Spirifer tornacensis* qui nous paraît identique à une forme de la même espèce, fréquente, notamment à Feluy, dans les couches que l'on peut rapporter à la zone à *Cleistopora* (assise de Comblain-au-Pont). Nous avons trouvé également dans ce banc un très bon échantillon d'un *Syringopora* que nous rapportons au *S. crispa* Schlüter, dont le type est dévonien ⁽¹⁾. Parmi les tabulés que nous avons déterminés au musée d'histoire naturelle de Bruxelles pendant les années 1916-1917, nous avons également trouvé un *Syringopora crispa*; l'étiquette portait comme indication de provenance : « Horion-Hozémont F2 ».

Le calcaire à crinoïdes superposé est identique au calcaire de la base du Viséen que nous venons d'étudier sur la Méhaigne; il a fourni à M. P. Fourmarier, près du ruisseau des Bobesses, des fossiles que nous avons déterminés *Chonetes papilionacea* et *Zaphrentis konincki* Edwards et Haime mutation C₂ (= *arnsidensis* Salée). Donc à Horion-Hozémont le Famennien et le Tournaisien sont réduits à ce point que nous n'avons plus qu'un banc de 50 à 60 centimètres avec un peu de dolomie que nous avons constatée près du ruisseau des Bobesses, plus à l'Ouest du parc de Lexhy.

⁽¹⁾ M. Fourmarier a déjà fait connaître ces détails que nous lui avons communiqués. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIII, 1920, p. 1123. — Cf. P. FOURMARIER. *Bull. Acad. roy. des Sciences*, année 1919, p. 890.)

M. Stainier, dans son travail : *Étude sur le Bassin houiller du Nord de la Belgique*, en 1902 (1), signale cette réduction des assises entre le Frasnien et le Viséen sur le bord nord du synclinal de Namur à mesure qu'on s'avance vers l'Est, tout en exagérant l'importance pour le Dinantien inférieur qu'il suppose manquer totalement sur la Méhaigne comme à Horion-Hozémont. M. Stainier en tire la conclusion suivante : « Le bord nord de l'ancien bassin houiller a été, depuis le Dévonien moyen jusqu'au Houiller, le théâtre d'un enfoncement lent et graduel des régions orientales, enfoncement qui a permis aux étages de plus en plus récents de déborder de plus en plus vers le Nord par delà les terrains sous-jacents (2). »

Parlant en 1911 de cette transgression, M. G. Delépine (*loc. citato*, p. 145) la date de la période « où en Angleterre la mer carbonifère contournait par le Nord le massif du pays de Galles, atteignait le Yorkshire et y déposait, à Ingleborough, des calcaires à encrines en discordance sur les schistes siluriens ».

M. Delépine, faisant remarquer la division bien nette de la dolomie tournaissienne en deux parties (l'une inférieure en bancs réguliers, l'autre supérieure traversée de nombreuses diaclasses, creusée de nombreuses géodes tapissées de cristaux de calcite), émet l'hypothèse que peut-être la transgression dans la vallée de la Méhaigne a été un phénomène plus complexe : « La dolomie si altérée et caverneuse ne représenterait-elle pas une ancienne surface qui aurait été émergée pendant une partie de l'époque du Calcaire carbonifère et que la mer serait venue recouvrir au moment où se sont déposés les Calcaires crinoïdiques et oolithiques à *Productus sublaevis*. Dans ce cas la dolomie en bancs qui se trouve à la base serait l'équivalent des formations les plus inférieures du Calcaire carbonifère... »

(1) X. STAINIER, *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XVI, 1902, Mém., pp. 105 et 106.

(2) M. X. Stainier fait également mention de cette transgression dans son travail : *The Connexion between the North-Western European Coalfields*, *Transact. of the Institution of Mining Engineers*, vol. LI, p. 1, 1916, pp. 8 et 10. — Cependant M. Stainier y dit (p. 8, note) : *The Tournaisian is wanting in the Boulonnais between the Viséan and the Upper Devonian*; en affirmant cette absence de Tournaisien dans le Boulonnais, M. Stainier a dû perdre de vue que nous avons démontré par les fossiles que la dolomie du Hure est pour la plus grande part tournaissienne. (H. DE DORLODOT et A. SALÉE, *Sur le synchronisme du Calcaire carbonifère du Boulonnais avec celui de la Belgique et de l'Angleterre*. [COMPTES RENDUS DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE PARIS, t. CLIII, 1911, p. 556].)

La découverte par M. P. Pruvost des couches les plus inférieures du Dinantien dans le parc de Lexhy rend cette hypothèse très plausible.

M. P. Fourmarier, dans son travail : *Sur la Géologie de Horion-Hozémont*, 1920 (*loc. cit.*), adopte également l'idée de la transgression carboniférienne et en donne une démonstration basée sur les fossiles que lui et nous avons trouvés dans cette région.

Ajoutons que la transgression est encore plus considérable lorsque, de Horion-Hozémont, on passe à Visé : en effet, à Visé, le calcaire dinantien n'est séparé du calcaire frasnien à nombreux polypiers, que par un peu de psammite et de macigno; mais ce calcaire dinantien appartient non pas à la base du Viséen, c'est-à-dire à la zone à *Productus sublaevis* De Koninck, mais bien au sommet de l'étage, zone à *Dibunophyllum*, comme l'ont montré les recherches de M. G. Delépine (*loc. cit.*) et les nôtres ⁽¹⁾.

Il y a lieu ici de faire remarquer que la grande transgression frasnienne s'est également fait sentir dans le même sens que la transgression dinantienne, comme le montrent la suppression du Givétien sur la Méhaigne et la réduction même du Frasnien à Horion-Hozémont.

* * *

Au sortir de la tranchée, le spectacle des falaises calcaires est particulièrement saisissant, et les excursionnistes ne ménagent pas leur admiration. A l'Est un à-pic d'une trentaine de mètres; au Sud la vallée barrée par un mur naturel où s'étagent horizontalement les tranches des couches coupées normalement à leur pendage. Un tunnel le traverse.

La haute falaise orientale [15] est constituée par le calcaire à grands crinoïdes, en partie dolomitique, surmonté de calcaire oolithique (environ 15 m.), par du calcaire grenu à lamelles d'échinodermes (10 m.), puis au sommet par le calcaire noir en petits bancs.

Ces couches sont inclinées d'environ 15° vers le Sud, de sorte que le calcaire noir en petits bancs se montre au-dessus du tunnel à son entrée septentrionale [16].

Le mur naturel force la route à faire un crochet très aigu vers l'Ouest : à l'extrémité du crochet, nous pouvons ainsi voir affleurer, au niveau de la route, le calcaire à lamelles d'échinodermes.

(1) A. SALÉE, *Le groupe des Clisiophyllides*. (MÉMOIRES DE L'INSTITUT GÉOLOGIQUE DE LOUVAIN, t. I, 1913, *passim*).

Ramenés à l'extrémité méridionale du tunnel, nous revoyons les petits bancs de calcaire noir [17].

La Société des Four à chaux de la Meuse a ouvert ici sur la rive gauche une grande carrière dont M. G. Delépine donne la coupe suivante :

- a) A la base, calcaire noir ou gris clair, compact ou grumeleux : 9 à 10 mètres.
- b) Calcaire noir en bancs réguliers de 30 à 40 centimètres, d'un grain très fin ressemblant au marbre noir de Dinant : 7 mètres.
- c) Gros banc de calcaire gris clair compact ou subgrenu.
- d) Calcaire oolithique massif recoupé par de grandes diaclases verticales : 16 mètres.
- e) Calcaire bleu-noir, en bancs réguliers, qui couronne la carrière : 8 mètres.

Cette carrière est dérobée à notre vue par un vaste talus d'exploitation. L'observation de ces assises étant plus aisée dans les exploitations de la rive gauche, nous passons la Méhaigne sur une passerelle rudimentaire, et dans la carrière Jamar et C^{ie} [18], nous observons des bancs réguliers de calcaire grenu, parfois oolithique (16 à 18 m.) surmontés de calcaire bleu foncé, blanchissant par altération, très sonore, exploité pour pierres de taille, où l'on trouve *Productus Cora* Orbigny et *Dorlodotia Briarti* Salée ⁽¹⁾, caractéristique du calcaire de Neffe (V2a de la carte officielle).

Un petit tunnel, un pont et un passage à niveau nous ramènent à la rive gauche, où une carrière [19] exploite également pour pierres de taille :

- a) Les calcaires bleus ou noirs, grenus, qui fournissent ici de nombreux *Productus Cora* Orbigny avec un banc particulièrement riche en *Dorlodotia Briarti* Salée avec *Syringopora distans*,
- b) et surmontés de calcaire bleu. L'inclinaison est toujours vers le Sud ; elle mesure 20°.

La carrière suivante près de la gare de Moha [20] nous montre :

- a) à la base, des calcaires bleus, surmontés de
- b) calcaire blanchâtre, subgrenu avec cordons de *Seminula ficoïdes* ;
- c) de nombreux petits bancs de calcaire bleu-noir grenu montrant

(1) A. SALÉE, *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, t. XXXIX, 1920.

des alignements de cherts noirs avec nombreux *Lithostroton Martini* Edwards et Haime, engagés également dans les cherts. On les voit particulièrement bien là où ils viennent affleurer au sol, à l'endroit où l'excavation s'élargit subitement vers l'Est pour exploiter du calcaire massif blanchâtre avec *Productus hemisphericus* Sowerby (18 à 20 m.).

On peut retrouver ces couches près du vieux château de Moha sur l'autre rive. Il s'agit de la base de la zone supérieure du Viséen à *Productus giganteus* Martin et à *Dibunophyllum* : ce sont les formations dinantiennes les plus élevées du Dinantien de la vallée de la Méhaigne, car dans le village même de Moha, on ne rencontre plus de calcaires : ce sont les schistes houillers qui leur ont succédé avec des grès psammitiques, rougeâtres par altération. Nous allons les observer dans une petite carrière [21] située à l'Est de la station de Moha sur le chemin du Val-Notre-Dame.

Avec la disparition du Dinantien et l'entrée en jeu des schistes houillers au delà de la station de Moha, la vallée, qui était restée étroite depuis l'entrée dans le Calcaire, s'élargit soudain.

* * *

Après ces dernières explications, le cercle se forme au beau milieu de la route, et M. A. Renier, président de la session extraordinaire, ouvre la séance de clôture en ces termes :

Il m'est bien agréable de me conformer à la tradition et de remerciers au nom des excursionnistes, nos vaillants et dévoués conducteurs. Ces heures furent si remplies qu'il me semble que c'était tantôt que nous débutions à Tamines. Et cependant, dans l'entretemps, combien féconde en enseignements fut la route que nous avons parcourue !

Vous avez, Monsieur Demanet, su nous faire saisir de façon très nette les détails de deux coupes remarquables qui se complètent heureusement. Bien que les circonstances ne vous aient permis de disposer que de quelques heures, vous avez voulu accomplir votre programme et y avez réussi. A cette ardeur toute juvénile, nous souhaitons de nombreux succès.

Monsieur Salée, vous nous avez conduits dans une région souvent étudiée, encore bien discutée. Vous nous avez fait saisir la position de divers problèmes de tectonique, tout en vous défendant de vouloir les solutionner. Mais vous nous avez détaillé, avec une science parfaite, les situations des formations calcaires qui, dans cette vallée, jouent un rôle de premier plan. Ce fut comme en vous jouant que vous nous avez livré

les résultats de recherches ardues, encore inédites. Aussi connaissant l'importance de vos travaux sur la faune du Dinantien, nous réjouissons-nous par avance de la publication, que nous espérons prochaine, des études que depuis plusieurs années déjà vous poursuivez sur les polypiers dévonien. Pour l'avant-goût que vous nous en avez donné, nous vous disons donc : merci.

Malgré la lourde charge de devoirs divers et urgents, non seulement vous n'avez pas hésité, Monsieur Kaisin, à distraire plusieurs jours pour nous accompagner; mais vous avez à ce point poussé le scrupule que, la veille encore de cette réunion, afin de ne rien laisser au hasard, vous parcouriez, malgré la chaleur accablante, ce terrain que, depuis trente ans, vous aviez appris à connaître sous la conduite de M. de Dorlodot. Aussi avons-nous, sous votre conduite, étudié : questions de stratigraphie, problèmes de tectonique, situations hydrologiques, détails de vulcanologie, esquisses de géographie physique. La leçon fut complète. Nous vous en remercions.

M. F. KAISIN. — Avant que le Président de session ne dépose ses pouvoirs, je le prie de m'accorder la parole pour quelques instants.

Il me permettra bien de lui dire que le discours extrêmement élogieux qu'il vient d'adresser à ses secrétaires contient, à leur avis, beaucoup trop de fleurs. Mes collègues et moi avons été bien moins sensibles au poids de notre tâche qu'à l'honneur et au plaisir de conduire une compagnie aussi distinguée que celle dont nous voyons à regret approcher la dislocation.

Vous avez tous déployé une belle ardeur au travail, un goût très vif de la recherche et vous avez fait régner dans notre caravane une cordialité toute confraternelle, qui font que nous emporterons de cette session extraordinaire un excellent souvenir et un bon exemple.

Je tiens à vous faire remarquer qu'il n'est pas, sur tout le trajet que nous avons accompli, un banc de roche que le marteau de notre président de session n'ait minutieusement percuté, pas un fossile caractéristique qu'il n'ait ardemment pourchassé, pas une anfractuosité dans laquelle il n'ait pénétré. Il n'est pas une côte, un raidillon ou un talus au haut duquel M. le Président de la Société ne soit arrivé bon premier. Ne nous étonnons pas que la troupe ait fidèlement suivi de tels chefs.

Mais tout bien considéré, notre dévoué Président de session a renversé les rôles, et c'est nous qui vous devons des remerciements, pour nous avoir donné la joie, bien rare pour des universitaires, de posséder un auditoire à la fois compétent, attentif, infatigable et bienveillant.

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE 1920.

(21 DÉCEMBRE 1920.)

Présidence de M. A. Hankar-Urban, président.

Le Président donne lecture de son rapport annuel.

Rapport du Président.

Nous voici parvenus à la fin de l'exercice 1920 et à l'expiration de mon mandat. L'usage veut que le président fasse un rapport sur l'activité de la société durant l'année écoulée, mais, d'autre part, un impérieux souci d'économie exige que cette année le rapport soit très court.

Je me bornerai donc à signaler qu'au cours de nos séances mensuelles, d'intéressantes communications ont été faites par MM. ASSELBERGHS, GREINDE, HALET, HALLER, LERICHE, MAILLEUX, RENIER, RUTOT, SALÉE, STAINIER et VAN STRAELEN.

M. JULES CORNET a bien voulu diriger une course dominicale qui avait pour but l'étude du crétacé des environs de Haine-Saint-Pierre, Saint-Vaast, Bracquegnies, etc.

Enfin une session extraordinaire a été tenue à Namur du 18 au 21 août. Elle a été présidée par M. RENIER et a compris trois courses sous la conduite successive de MM. DEMANET, KAISIN et SALÉE, pour l'étude du calcaire carbonifère des environs de Maredsous, de la faille d'Ormont et de la vallée de la Méhaigne.

Je ne veux pas terminer mon rôle de président sans remercier tous nos collaborateurs au nom de tous et, en mon nom personnel, les membres du Comité, du Bureau et du Conseil et notre trésorier et vous tous Messieurs, qui avez rendu ma tâche aussi facile qu'agréable; mais tout spécialement je tiens à rendre hommage à notre dévoué secrétaire général, qui est la cheville ouvrière et l'âme de notre Société, dont le maintien à un haut degré de valeur scientifique est son souci constant.

Le nombre de nos membres à perpétuité est de 21, celui des membres effectifs 284 et celui de nos associés régnicoles de 39.

Nous avons à déplorer la perte de MM. ANNOOT, LONGUÉTY et PETIT.

Je vous propose, Messieurs, d'adresser un souvenir ému et reconnaissant à notre regretté collègue M. PAUL CHOFFAT, qui a témoigné de façon posthume si touchante le grand intérêt qu'il portait à notre Société.

Je dois vous exposer aussi la situation financière :

Les comptes de l'exercice 1919 n'ont pu être clôturés, par suite du non-paiement de subsides. Cependant on constate que, même en admettant l'attribution des allocations comme avant la guerre, le prix extrêmement élevé des publications entraînera un déficit de près de 3,000 francs. Comme il est impossible de réduire encore l'importance du *Bulletin*, un prélèvement sur le fonds de réserve sera nécessaire, à moins qu'une intervention plus généreuse des pouvoirs publics ne permette d'équilibrer le budget.

Les recettes de 1920 étant de même importance que celles de 1919, il est à prévoir pour cet exercice un déficit équivalent, pour maintenir le *Bulletin* dans les limites actuelles.

Le projet de budget pour 1921 a été établi d'après les mêmes considérations et appelle les mêmes remarques. Une baisse sensible des prix pourrait ramener l'équilibre dans nos finances, et elle est encore bien problématique.

Situation financière de l'exercice 1919 (non clôturé).

Recettes.	Dépenses.
Cotisations et entrées . fr. 3,168 60	Solde débiteur de 1915-1918. 404 46
Intérêts des garanties et du compte courant . . . 4,128 55	<i>Bulletin</i> (impression). . . 7,645 38
Abonnements et vente de fascicules 424 50	Dessins, clichés, planches . 288 82
Subside de l'État 4,000 »	Affranchissements, convoca- tions 661 22
Ministère du Travail (biblio- thèque) (à recevoir) . . 300 »	Frais de bureau 151 97
Subside de la province de Brabant (à recevoir) . . 4,000 »	Loyer salle des séances . . 175 »
Subside de la province de Hainaut (à recevoir) . . 500 »	Traitements et indemnités . 640 »
Fr. 7,218 65	Fr. 9,936 85
Solde débiteur . . 2,718 20	
Fr. 9,936 85	

**Élections de membres du Bureau, du Conseil
et des Comités.**

Élection du Président, pour un terme de deux ans :

Est élu : M. H. RABOZÉE, professeur à l'École militaire.

Élection de quatre Vice-Présidents, pour un terme d'un an :

Sont élus : MM. F. KAISIN, J. CORNET, A. JÉRÔME, E. MAILLIEUX.

Élection d'un Secrétaire-adjoint, pour un terme de deux ans :

Est élu : M. V. VAN STRAELEN.

Élection de deux délégués du Conseil, pour un terme de quatre ans :

Sont élus : M. A. HANKAR-URBAN et E. ASSELBERGHS, en remplacement de MM. J. Cornet et F. Kaisin, dont le mandat expire.

Élection de trois membres du Conseil, pour un terme de deux ans :

Sont élus : MM. A. RENIER, A. LEMONNIER, CH. STEVENS, en remplacement de MM. E. Maillieux, E. Asselberghs et A. Salée, dont le mandat expire.

Élection d'un Bibliothécaire-Archiviste, pour un terme de quatre ans :

Est élu : M. E. ASSELBERGHS, en remplacement de M. L. Devaivre, démissionnaire.

*Élection d'un membre du Comité de vérification des comptes, pour un
terme de deux ans :*

Est élu : M. CH. FIÉVÉZ, en remplacement de M. Vantrooyen, démissionnaire.

Élections de membres honoraires et de membres associés étrangers.

Sont élus :

Membres honoraires :

- MM.** M. BOULE, professeur de Paléontologie au Muséum national d'Histoire naturelle, à Paris.
J. BRUNHES, professeur au Collège de France, à Paris.
L. CAYEUX, professeur au Collège de France et à l'Institut national agronomique, à Paris.
H. DOUVILLÉ, membre de l'Institut, professeur honoraire à l'École nationale supérieure des mines, à Paris.
E. HAUG, membre de l'Institut, professeur de Géologie à l'Université de Paris.
R. KIDSTON, L. L. D., F. R. S., à Stirling (Écosse).
W. KILIAN, membre de l'Institut, professeur de Géologie à l'Université de Grenoble.
DE LAUNAY, membre de l'Institut, professeur à l'École nationale supérieure des Mines, à Paris.
H.-F. OSBORN, American Museum of Natural History, à New-York.
W.-J. SOLLAS, professeur de Géologie à l'Université d'Oxford.

Membres associés étrangers :

- MM.** E. ARGAND, professeur de Géologie à l'Université de Neuchâtel.
E. DE MARGERIE, directeur du Service géologique d'Alsace et de Lorraine, à Paris.
G.-A.-F. MOLENGRAAFF, professeur à l'École technique supérieure de Delft.
H.-G. STEHLIN, conservateur au Musée de Bâle.
P. TESCH, directeur du Service géologique de Hollande, à Haarlem.



INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

LOCALITÉS BELGES

AU SUJET DESQUELLES LE TOME XXX FOURNIT DES

RENSEIGNEMENTS GÉOLOGIQUES, PALÉONTOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS
	FOURNIS PAR LE TEXTE.

A

Alle.	41, 1 .
Angleur.	72, 1 .
Anor.	41, 1 .
Anvers.	412, 3* .
Archennes-sur-Dyle.	53, 2 .
Arendonck.	150, 3 .
Auby.	30, 1 .

B

Bagimont.	32, 1 .
Bar-le-Duc.	150, 3 .
Basse-Wavre.	53, 2 .
Bastogne.	41, 1 .
Beersse.	80, 4* .
Ben-Ahin.	71, 1 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

Bertrix.	31, 1 .
Binche.	22, 1* .
Boom.	27, 3* fig.
Bouffioulx	73, 1 ; 169, 1
Boussu.	31, 1 , 2 .
Bracquegnies.	154, 2* .
Braives.	194, 1 .
Brecht.	150 3 .
Breendonck.	119, 3* .
Bruxelles.	116, 3* .
Burght.	117, 3* .

C

Calmphout.	150, 3 .
Châtelet.	74, 1 .
Couvin.	40, 1 .
Cuesmes.	136, 3* .
Cugnon.	30, 1 .

D

Dave.	68 1 .
Denée.	184, 1 .
Desschel.	152, 3 .
Deurne.	117, 3* .
Deurne-Sud.	123, 3* .
Diest.	125, 3 .
Dohan.	32, 1 .
Dranoutre.	61, 3 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes. fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
---------------------	---

E

Edeghem.	117, 3 *.
Erquelines.	115, 2 *.
Eysden.	93, 3 .

F

Falisolle.	176, 1 .
Feluy.	197, 1 *.
Flémalle.	71, 1 .
Florefe.	164, 1 *.
Fumal.	186, 1 .

G

Gastuche.	52, 2 .
Genck.	92, 3 .
Genval.	53, 2 .
Godarville	41, 2, 3, 4 ; 44, 1, 2, 3 .
Gouy-lez-Piéton.	41, 2, 3, 4 ; 44, 1, 2, 3 .
Grez-Doiceau.	52, 2 .
Grupont.	8, 1 *.

H

Haesdonck.	116, 3 *.
Haine-Saint-Paul.	154, 2 .
Haine-Saint-Pierre	154, 2 .
Helchteren	91, 3
Herbeumont.	30, 1 .
Hierges.	12 1 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination ; **1** = Terrain primaire ; **2** = T. secondaire ; **3** = T. tertiaire ; **4** = T quaternaire et moderne ; **5** = Phénomènes géologiques ; **6** = Hydrologie ; p a = Puits artésien ; * = Renseignements paléontologiques, listes ; fig. = Figure dans le texte ; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
Hoboken.	119, 3 *.
Hoogstraete.	150, 3 .
Horion-Hozémont.	197, 1 *.
Houffalize.	11, 1 .
Huccorgne.	190, 1 *.
Huy.	22, 1 * ; 68, 1 .
J	
Jamioulx.	73, 1 .
K	
Kemmel.	60, 3 .
L	
La Hulpe.	53, 2 .
Landelies.	22, 1 *.
Louvain.	125, 3 .
Loverval.	70, 1 .
Luttre.	45, 3 .
M	
Malonne.	68, 1 ; 163, 1 ; 171, 1 .
Manage.	45, 3 .
Maredsous-Sosoye.	176, 1 .
Merbes-Sainte-Marie.	71, 1 .
Merxplas.	80, 4 * ; 128, 3 ; 150, 3 .
Mirwart.	8, 1 *.
Moha.	186, 1 .
Moll.	128, 3 ; 144, 3 .
Morlanwelz.	45, 3 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl. = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

N

Neufchâteau.	30, 1 .
Neuve-Église.	61, 3 .
Niel.	29, 3* , fig.

O

Obourg.	4, 4* .
Oignies-Olloy	10, 1 .
Oostmalle.	150, 3 .
Orgéo.	31, 1 .
Ormont.	163, 1 .

P

Pepinster.	71, 1 .
Postel.	153, 3 .
Poupehan.	32, 1 .
Presles.	70, 1 .

Q

Quenast.	39, fig. 6 ; 116, 3* .
----------	--------------------------------------

R

Renaix.	50, 6 , p. a.
Ronquières	56, 1 .
Rupelmonde.	26, 3* .
Ryckevorsel.	81, 4* ; 146, 3 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie; p. a. = Puits artésien; * = Renseignements paléontologiques, listes; fig. = Figure dans le texte; pl = Planche dans le travail.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS
	FOURNIS PAR LE TEXTE

S

Saint-Médard.	30, 1 .
Saint-Vaast.	154, 2 *.
Sart-Bernard	68, 1 .
Seneffe.	45, 3 .
Spiennes	2, 4 *.
Stabroeck.	150, 3 .
Statte.	70, 1 *.
Steendorp.	117, 3 *.
Strépy.	4, 4 *.
Suxy.	31, 1 .

T

Tamines.	176, 1 .
Thuin.	22, 1 *.
Thulin.	35, 1 .
Tournai	115, 2 *.
Trivières.	154, 2 .
Turnhout.	150, 3 .

V

Vezin.	14, 1 ; 133, 1 .
Vireux.	11, 1 .
Vlimmeren.	81, 4 *.

W

Waenrode.	125, 3 .
Warquignies.	32, 1 , 2 .
Wasseiges.	194, 1 .
Winenne.	12, 1 .
Wortel.	150, 3 .

Y

Ypres.	59, 3 .
--------	----------------

Z

Zolder.	91, 3 .
---------	----------------

TABLE DES MATIÈRES

DES

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

DISPOSÉES SYSTÉMATIQUEMENT
ET PAR ORDRE DE CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE

Dans chaque rubrique, l'ordre suivi correspond aux subdivisions de l'Index des Tables
détaillées des tomes I à XX.

I. — Cristallographie, Minéralogie, Étude des roches.

	Pages.
A. Hankar-Urban. Communication sur une enclave dans la porphyrite de Quenast	39
F. Kaisin. Galets dans l'oligiste oolithique de Vezin	133

II. — Géologie générale.

Ch. Stevens. Présentation de la Carte géologique de la Belgique au 160 000 ^e	47
--	----

III. — Paléontologie et Préhistoire.

A. Rutot. Sur la découverte de deux squelettes d'hommes flénusiens, à Spiennes	2
V. Van Straelen. Note sur <i>Homarus Percyï</i> , P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur).	26
V. Van Straelen. Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine	80
M. Leriche. L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique	101

	Pages.
M. Leriche. Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur	115
V. Van Straelen. <i>Hoploparia Corneti</i> , crustacé décapode nouveau de l'Yprésien supérieur de Cuesmes.	136
V. Van Straelen. Sur des crustacés du Jurassique de la Nièvre	139

IV. — Géologie et Paléontologie régionales.

TERRAINS PRIMAIRES.

E. Maillicux. Pourquoi le terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien) devrait disparaître de la nomenclature stratigraphique.	6
Et. Asselberghs. Découverte de bone-beds à Ostracodermes dans le Taunusien à l'Est de la Meuse	22
Et. Asselberghs. Notes sur le Synclinal de l'Eifel à Cugnon	30
X. Stainier. Documents sur le massif de Boussu.	32
M. Leriche. L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette.	56
X. Stainier. La Bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi	63
F. Kaisin. Compte rendu de la Session extraordinaire. — Faille d'Ormont à la Roche-Saint-Pierre et sur le plateau. Coupe de Malonne. (Bordure méridionale du Synclinal de Namur).	163
F. Demanet. Compte rendu de la Session extraordinaire. — Calcaire carbonifère de Maredsous-Sosoye	176
A. Salée. Compte rendu de la Session extraordinaire. — Excursion dans la vallée de la Méhaigne, de Fumal à Moha.	186

TERRAINS SECONDAIRES.

A. Rutot. La Géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton.	41
F. Halet. Remarques sur la communication de M. A. Rutot, La Géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton	44
F. Halet. Sur la présence de la Craie à Gastuche.	52
J. Cornet. Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Haine-Saint-Pierre, Haine-Saint-Paul, Saint-Vaast, Trivières, Bracquegnies et Thieu, le dimanche 11 juillet 1920	154

TERRAINS TERTIAIRES.

Pages.

A. Rutot. La Géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton	41
F. Halet. Observations à propos de la communication de M. A. Rutot, La Géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton	44
F. Halet. Observations à propos de la présentation de la Carte géologique de la Belgique au 160 000 ^e	48
M. Leriche. Observations sur la constitution géologique des collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres	59
F. Halet. La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise . .	84
M. Leriche. L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique	101
M. Leriche. Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur	115
V. Van Straelen. Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers	123
F. Halet. La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. Sur la présence à Merxplas du gravier à Kieseloolithes et des sables blancs dits « de Moll »	128
F. Halet. La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. L'Amstélien	142

TERRAINS QUATERNAIRES.

V. Van Straelen. Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine	80
F. Halet. Observations sur la communication de M. V. Van Straelen, Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine	82
V. Van Straelen. Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers	123

V. — Géologie appliquée.

J. Kersten. Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur . . .	20
F. Halet. Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix	50

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

DU TOME XXX (1920)

Séance mensuelle du 27 janvier 1920.

(REPORTÉE AU 3 FÉVRIER 1920)

	Pages.
A. Rutot. Sur la découverte de deux squelettes d'hommes flénusiens, à Spiennes	2
Eug. Maillieux. Pourquoi le terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien) devrait disparaître de la nomenclature stratigraphique	6

Séance mensuelle du 24 février 1920.

F. Kaisin. Présence de cailloux de roches éruptives dans l'oligiste oolithique de Vezin (<i>Présentation</i>)	14
--	----

Séance mensuelle du 23 mars 1920.

A. Renier Géologie économique du houiller belge (<i>Présentation</i>)	16
J. Kersten. Causes d'un accident survenu dans un puits de mine de la Campine limbourgeoise (<i>Présentation</i>)	16

Séance mensuelle du 20 avril 1920.

X. Stainier. Les débuts de nos connaissances sur les failles de refoulement du Hainaut.	20
J. Kersten. Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur	20
Et. Asselberghs. Découverte de bone-beds à ostracodermes dans le Taunusien, à l'est de la Meuse	22

Séance mensuelle du 18 mai 1920.

	Pages.
V. Van Straelen. Note sur <i>Homarus Percy</i> , P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur).	26
Et. Asselberghs. Notes sur le Synclinal de l'Eifel à Cugnon	30
X. Stainier. Documents sur le massif de Boussu	32

Séance mensuelle du 15 juin 1920.

F. Halet. Le Pliocène récent dans le nord de la Campine. (<i>Présentation.</i>) . . .	39
A. Hankar-Urban. Une enclave singulière dans la porphyrite de Quenast. . .	39
A. Rutot. La géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy-lez-Piéton. .	41
F. Halet Observations à propos de la communication précédente.	44

Séance mensuelle du 20 juillet 1920.

Ch. Stevens. Présentation de la Carte géologique de la Belgique au 160.000 ^e . .	47
F. Halet. Observations à propos de la présentation précédente	48
F. Halet. Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix	50
F. Halet. Sur la présence de la Craie à Gastuche.	52
M. Leriche. L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette.	56
M. Leriche Observations sur la constitution géologique des collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres	59
X. Stainier La Bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi	63

Séance mensuelle du 26 octobre 1920.

V. Van Straelen. Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine	80
--	----

Séance mensuelle du 16 novembre 1920.

F. Halet. La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. — La Falaise d'Elsloo et son gravier fossilifère	84
M. Leriche. L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. — La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique	101
M. Leriche. Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. — Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur	115

Séance mensuelle du 21 décembre 1920.

	Pages.
V. Van Straelen. Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers	123
F. Halet. La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. — Sur la présence à Merxplas du gravier à Kieseloolithes et des sables blancs dits « de Moll »	128
—	
F. Kaisin. Galets dans l'oligiste oolithique de Vezin	133
V. Van Straelen. Hoploparia Corneti, crustacé décapode nouveau de l'Yprésien supérieur de Cuesmes, pl. I, fig. 1	136
V. Van Straelen. Sur des crustacés du Jurassique de la Nièvre, pl. I, fig. 2, 3.	139
F. Halet. La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. L'Amstelien	142
J. Cornet. Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Haine-Saint-Pierre, Haine-Saint-Paul, Saint-Vaast, Trivières, Bracquegnies et Thieu, le dimanche 11 juillet 1920.	154

Compte rendu de la session extraordinaire

TENUE LES 19, 20 ET 21 AOUT 1920.

PREMIÈRE JOURNÉE. — Faille d'Ormont à la Roche-Saint-Pierre et sur le plateau. — Coupe de Malonne. (Bordure méridionale du synclinal de Namur.) Compte rendu par F. Kaisin		163
DEUXIÈME JOURNÉE. — Calcaire carbonifère de Maredsous-Sosoye. Compte rendu par F. Demanet		176
TROISIÈME JOURNÉE. — Excursion dans la vallée de la Méhaigne, de Fumal à Moha. Compte rendu par A. Salée		186

Assemblée générale du 21 décembre 1920.

Rapport du Président	203
Situation financière.	204
Élections.	206

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

- Asselberghs, Et.** — Découverte de bone-beds à Ostracodermes dans le Taunusien à l'Est de la Meuse, p. 22. — Notes sur le Synclinal de l'Eifel à Cugnon, p. 30.
- Cornet, J.** — Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Haine-Saint-Pierre, Haine-Saint-Paul, Saint-Vaast, Trivières, Bracquegnies et Thieu, le dimanche 11 juillet 1920, p. 154.
- Demanet, F.** — Compte rendu de la Session extraordinaire. — Calcaire carbonifère de Maredsous-Sosoye, p. 176.
- Halet, F.** — Observations, p. 44. — Observations, p. 48. — Note sur les variations du niveau des eaux dans les puits artésiens de la ville de Renaix, p. 50. — Sur la présence de la Craie à Gastuche, p. 52. — Observations, p. 82. — La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise, p. 84. — La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. Sur la présence à Merxplas du gravier à kieseloolithes et des sables blancs dits « de Moll », p. 128. — La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. L'Amstélien, p. 142.
- Hankar-Urban, A.** — Communication sur une enclave dans la porphyrite de Quenast, p. 39.
- Kaisin, F.** — Galets dans l'oligiste oolithique de Vezin, p. 133. — Compte rendu de la Session extraordinaire. — Faille d'Ormont à la Roche-Saint-Pierre et sur le plateau. Coupe de Malonne. (Bordure méridionale du Synclinal de Namur), p. 163.
- Kersten, J.** — Causes d'un accident survenu dans un puits de mine de la Campine limbourgeoise (*Présentation*), p. 16. — Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur, p. 20.
- Leriche, M.** — L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette, p. 56. — Observations sur la constitution géologique des collines belges des environs de Bailleul et d'Ypres, p. 59. — L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique, p. 101. — Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur, p. 115.
- Mailieux, E.** — Pourquoi le terme Coblencien (Coblentzien, Coblenzien) devrait disparaître de la nomenclature stratigraphique, p. 6.
- Renier, A.** — Géologie économique du houiller belge (*Présentation*), p. 16.
- Rutot, A.** — Sur la découverte de deux squelettes d'hommes flénusiens, à Spiennes, p. 2. — La Géologie de la région comprise entre Godarville et Gouy lez-Piéton, p. 41.
- Salée, A.** — Compte rendu de la Session extraordinaire. Excursion dans la vallée de la Méhaigne, de Fumal à Moha, p. 186.
- Stainier, X.** — Documents sur le massif de Boussu, p. 32. — La bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi, p. 63.
- Van Straelen, v.** — Note sur *Homarus Percyi*, P.-J. Van Beneden, de l'argile de Boom (Rupélien supérieur), p. 26. — Sur la présence de restes de mammifères dans les argiles de la Campine, p. 80. — Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers, p. 123. — *Hoploparia Corneti*, crustacé décapode nouveau de l'Yprésien supérieur de Cuesmes, p. 136, pl. I, fig. 1. — Sur des Crustacés du Jurassique de la Nièvre, p. 139, pl. I, fig. 2, 3.
-

INDEX ET TABLES

Composition du Bureau, du Conseil et des Comités pour 1920	I
Liste générale des membres au 1 ^{er} mars 1920	III
Index alphabétique des localités belges au sujet desquelles le présent volume fournit des renseignements géologiques, paléontologiques et hydrologiques .	XXI
Table des matières des communications scientifiques , disposées systéma- tiquement et par ordre de chronologie géologique	XXVII
Table générale des matières	XXX
Table alphabétique des auteurs	XXXIII

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

Liste des membres (pages I à xx)	2 août 1920.
Fascicule 1 (pages 1 à 80)	20 novembre 1920
— 2 (pages 81 à 207, xxi à xxxiv)	12 juillet 1921.

ERRATUM

Page 127, ligne 26, au lieu de : *Tunitella*, lire : *Turritella*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

FIG. 1, 1a. — **Hoploparia Corneti**, *nov. sp.*, vu du côté gauche (fig. 1) et du côté dorsal (fig. 1a). Grandeur naturelle.

Étage : Yprésien.

Localité : Cuesmes (Hainaut).

Type : Collections géologiques de l'École des Mines du Hainaut, à Mons.

FIG. 2, 2a. — **Eryma Cumonti**, *nov. sp.*, vu du côté dorsal (fig. 2) et du côté droit (fig. 2a). Grandeur naturelle.

Étage : Callovien.

Localité : Pougues (Nièvre).

Type : Collections géologiques de l'Université de Bruxelles.

FIG. 3, 3a. — **Orhomalus virgulinus**, Étallon, vu par la face supérieure (fig. 3) et par la face inférieure (fig. 3a). Grandeur naturelle.

Étage : Kimméridgien.

Localité : Pouilly (Nièvre).

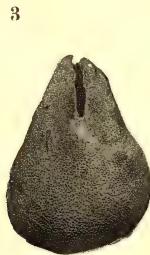
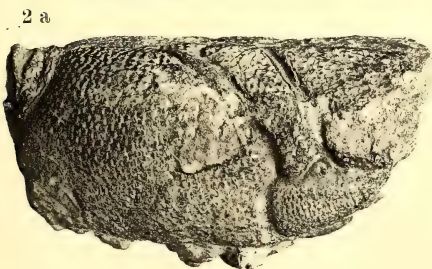
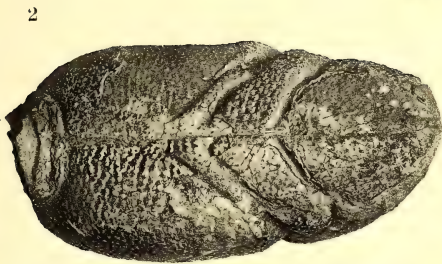


TABLE DES MATIÈRES

SÉANCE MENSUELLE DU 16 NOVEMBRE 1920

F. Halet. La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. — La Falaise d'Elsloo et son gravier fossilifère	84
M. Leriche. L'âge du gravier fossilifère d'Elsloo (Limbourg hollandais), d'après sa faune ichthyologique. — La position du Boldérien dans le Néogène de la Belgique	101
M. Leriche. Sur les restes de Poissons remaniés dans le Néogène de la Belgique. — Leur signification au point de vue de l'histoire géologique de la Belgique pendant le Tertiaire supérieur	115

SÉANCE MENSUELLE DU 21 DÉCEMBRE 1920

V. Van Straelen. Observations sur le Diestien et le Quaternaire à Deurne-Sud, près Anvers	123
F. Halet. La Géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. — Sur la présence à Merxplas du gravier à Kieseloolithes et des sables blancs dits « de Moll »	128
F. Kaisin. Galets dans l'oligiste oolithique de Vezin	133
V. Van Straelen. Hoploparia Corneti, crustacé décapode nouveau de l'Ypré- sien supérieur de Cuesmes, pl. I, fig. 1	136
V. Van Straelen. Sur des crustacés du Jurassique de la Nièvre, pl. I, fig. 2, 3.	139
F. Halet. La géologie tertiaire de la Campine anversoise et limbourgeoise. L'Amstelien	142
J. Cornet. Compte rendu sommaire de l'excursion de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Haine-Saint-Pierre, Haine- Saint-Paul, Saint-Vaast, Trivières, Bracquegnies et Thieu, le dimanche 11 juillet 1920.	154

COMPTE RENDU DE LA SESSION EXTRAORDINAIRE

TENUE LES 19, 20 ET 21 AOUT 1920.

PREMIÈRE JOURNÉE. — Faille d'Ormont à la Roche-Saint-Pierre et sur le plateau. — Coupe de Malonne. (Bordure méridionale du synclinal de Namur.) Compte rendu par F. Kaisin	163
DEUXIÈME JOURNÉE. — Calcaire carbonifère de Maredsous-Sosoye. Compte rendu par F. Demanet	176
TROISIÈME JOURNÉE. — Excursion dans la vallée de la Méhaigne, de Fumal à Moha. Compte rendu par A. Salée	186

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 21 DÉCEMBRE 1920.

Rapport du Président	203
Situation financière.	204
Élections.	206

INDEX ET TABLES

Index alphabétique des localités belges au sujet desquelles le présent volume fournit des renseignements géologiques, paléontologiques et hydrologiques	XXI
Table des matières des communications scientifiques , disposées systématiquement et par ordre de chronologie géologique	XXVII
Table générale des matières	XXX
Table alphabétique des auteurs	XXXIII



BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Haut-Protecteur : S. M. le Roi

Trente-cinquième année

Tome XXXI — 1921

BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 112

1922

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Haut Protecteur : S. M. le Roi

Trente-cinquième année

Tome XXXI — 1921



BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 112

1921

13 décembre 1921.

SOCIÉTÉ BELGE
DE
GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

Fondée à Bruxelles, le 17 février 1887

COMPOSITION DU BUREAU, DU CONSEIL ET DES COMITÉS
POUR 1921

Président :

M. H. RABOZÉE, Professeur à l'École Militaire (1921-1922).

Vice-Présidents :

MM. F. KAISIN, Professeur à l'Université de Louvain (1921).

J. CORNET, Membre de l'Académie royale de Belgique, Professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut (1921).

ALEX. JÉROME, Professeur honoraire d'Athénée (1921).

E. MAILLIEUX, Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (1921).

Secrétaires généraux honoraires :

MM. ERNEST VAN DEN BROECK, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

le Baron LÉON GREINDL, Lieutenant général.

Secrétaire général :

M. M. LERICHE, Professeur à l'Université de Bruxelles (1919-1922).

Secrétaire adjoint :

M. V. VAN STRAELEN, Assistant à l'Université de Bruxelles (1921-1922).

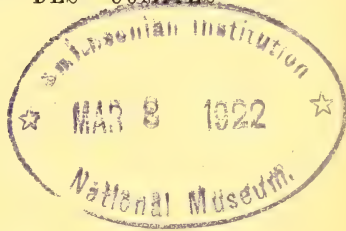
Délégués du Conseil :

MM. A. HANKAR-URBAN, Administrateur gérant des Carrières de Quenast (1921-1924).

E. ASSELBERGHS, Géologue au Service géologique de Belgique (1921-1924).

H. DE DORLODOT, Professeur à l'Université de Louvain (1919-1922).

X. STAINIER, Professeur à l'Université de Gand (1919-1922).



Membres du Conseil :

- MM. A. RUTOT, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (1920-1921).
G. GILSON, Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (1920-1921).
F. HALET, Géologue au Service géologique de Belgique (1920-1921).
A. RENIER, chef du Service géologique de Belgique (1921-1922).
A. LEMONNIER, Ingénieur (1921-1922).
Ch. STEVENS, chargé de cours à l'École Militaire (1921-1922).

Trésorier :

- M. VERLY Commandant du Génie, Répétiteur à l'École militaire (1919-1922).

Bibliothécaire :

- M. E. ASSELBERGHS, Géologue au Service géologique de Belgique (1921-1924).

Comité de publication :

- MM. H. RABOZÉE (1919-1922).
A. RENIER (1919-1922).
A. RUTOT (1919-1922).

Comité de vérification des comptes :

- MM. L. BAUWENS (1919-1922).
FIEVEZ (1921-1922).
CAMERMAN (1919-1922).

Délégués à la Fédération belge des Sociétés des sciences mathématiques, physiques, chimiques, naturelles, médicales et appliquées.

Section des sciences naturelles :

- M. A. RUTOT (1920-1922); suppléant : M. F. HALET (1920-1922).

Section des sciences appliquées :

- M. H. RABOZÉE (1920-1922); suppléant : M. A. HANKAR-URBAN (1920-1922).
-

LISTE GÉNÉRALE

DES

MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ

ARRÊTÉE AU 1^{er} MARS 1921 (4).

Membre Protecteur.

M. ERNEST SOLVAY, Industriel, à Bruxelles.

Membres Honoraires.

- 1 * BARROIS, Ch., Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Lille, 37, rue Pascal, à Lille, et rue Chomel, 9, à Paris (VII).
- 2 BONNEY, Rév. Thomas George, Professeur de géologie et de minéralogie à University College, 9, Scroope Terrace, Cambridge.
- 3 BOULE, Marcelin, Professeur de paléontologie au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, 3, place Valhubert, à Paris (V).
- 4 BRÖGGER, W. C., Professeur à l'Université de Christiania.
- 5 BRUNHES, Jean, Professeur au Collège de France, 13, Quai du Quatre-Septembre, Boulogne-sur-Seine (Seine).
- 6 * CAPELLINI, Giovanni (le Commandeur), Professeur de géologie à l'Université, via Zamboni, à Bologne (Italie).
- 7 CAYEUX, Lucien, Docteur ès sciences, Professeur au Collège de France et à l'Institut national agronomique, 6, place Denfert-Rochereau, à Paris (XIV).
- 8 DEPÉRET, Ch., Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté des Sciences à Lyon (Rhône).
- 9 DOUVILLE, Henri, Membre de l'Institut. Inspecteur général des Mines, Professeur honoraire à l'École nationale des Mines, 207, boulevard Saint-Germain, à Paris (VII^e).

(4) Les noms des **fondateurs** se trouvent, dans la liste ci-dessous, précédés d'un astérisque *. Les noms des *membres à vie* sont précédés de deux astérisques **.

- 10 * DOLLFUS, Gustave, ancien Président de la *Société géologique de France*. Collaborateur principal au service de la Carte géologique de France, 45, rue de Chabrol, à Paris (X).
- 11 DUBOIS, Eugène, Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université d'Amsterdam, Conservateur au Musée Teyler de Haarlem, 45, Zylweg, à Haarlem.
- 12 * GEIKIE, Archibald, F. R. S., ancien Directeur général des services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande, Shepherd's Down; Haslemere, Surrey (England).
- 13 HARMER, Frédéric W. Hon. M. A. Cantab. F. G. S., F. R. M. and S., Oakland House, Cringleford, près Norwich (Angleterre).
- 14 HAUG, Émile, Professeur de géologie à la Sorbonne (Faculté des sciences). à Paris (V).
- 15 HEIM, Alb., Professeur honoraire à l'Université de Zurich, à Hottingen (Zurich).
- 16 ISSEL, Arthur, Professeur à l'Université, à Gênes.
- 17 KARPINSKY, Alex. Petrow., Membre de l'Académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg, Directeur du Comité géologique de Russie, Professeur à l'École des Mines, à Saint-Petersbourg.
- 18 KIDSTON, Robert, L. L. D., F. R. S., 12, Clarendon Place, à Stirling (Ecosse).
- 19 KILIAN, W., Membre de l'Institut, Professeur de géologie à l'Université de Grenoble, 38, avenue Alsace-Lorraine, Grenoble (Isère).
- 20 LACROIX, A., Membre de l'Institut, Professeur de minéralogie au Museum d'Histoire naturelle, 23, rue Humboldt, à Paris (XIV).
- 21 LAMBERT, Jules, Paléontologiste, Président du Tribunal civil, 57, rue Saint-Martin, à Troyes (Aube), France.
- 22 LAUNAY (Louis DE), Membre de l'Institut, Professeur à l'École nationale des Mines, 55, rue de Babylone, Paris (VII).
- 23 * LOEWINSON-LESSING, F., Professeur de minéralogie et de géologie à l'Institut polytechnique de Saint-Petersbourg, Sosnovka, à Saint-Petersbourg.
- 24 LORIÉ, J., Docteur ès sciences, Privatdocent à l'Université, 18, Oudkerkhof, à Utrecht (Pays-Bas).
- 25 LUGEON, Maurice, Professeur de géologie à l'Université de Lausanne, Les Préalpes, avenue Secrétan, Lausanne (Suisse).
- 26 MARR, John E., Professeur de Géologie à l'Université, Cambridge (Angleterre).
- 27 MARTEL, E.-A., Secrétaire général de la *Société de Spéléologie*, 23, rue d'Aumale, à Paris (IX).
- 28 OSBORN, H. F., American Museum of Natural History (Department of Vertebrate Palaeontology), 77th street and Central Park, W, New York City.
- 29 PAVLOW, Alexandre.-W., Professeur à la Haute-École des ingénieurs, Collaborateur du Comité géologique, Ancien Docent à l'Université de Moscou.
- 30 PAVLOW, Alexis, Professeur à l'Université, Moscou.
- 31 SACCO, Federico, Professeur de géologie au Politecnico, Castello del Valentino, à Turin.
- 32 SOLIAS, Professeur de géologie à l'Université d'Oxford.

- 33 TEALL, J. J. Harris, Directeur général honoraire des Services géologiques de Grande-Bretagne et d'Irlande, 28 Jermyn Street, à Londres.
- 34 TERMIER, Pierre, Membre de l'Institut de France, Professeur à l'École des Mines, Directeur du Service de la Carte géologique de la France, 164, rue de Vaugirard, à Paris (XV).
- 35 THORODDSEN, Th., Dr Phil., Professeur honoraire, 27 Aa boulevard, Copenhague.
- 36 WHITAKER, William, F. R. S., Chairman of the Sanitary Institute. Wellesley Court, Wellesley Road, à Croydon.
- 37 WOODWARD, Arthur-Smith, Conservateur au Département géologique du British Museum of Natural History, 4, Scarsdale Villas, Kensington W., à Londres.

Membres Associés Étrangers.

- 1 ARCTOWSKI, H., Géologue, Instytut Geop. Université de Lespol, Pologne.
- 2 ARGAND, Emile, Professeur de Géologie à l'Université de Neuchâtel (Suisse).
- 3 BERTRAND, Léon. Professeur adjoint à la Faculté des Sciences, Collaborateur principal du Service de la Carte géologique de France, 137, boulevard Saint-Michel, à Paris.
- 4 LOTTI, Bernardino, Docteur, Ingénieur au Corps des Mines, à Rome.
- 5 MARGERIE (Emmanuel DE), Directeur du Service géologique d'Alsace et de Lorraine, 110, rue du Bac, Paris.
- 6 MEUNIER, Stanislas, Professeur de géologie au Muséum national d'Histoire naturelle, 3, quai Voltaire, à Paris (VIII).
- 7 MOLENGRAAFF, Dr G.-A.-F., ancien Géologue de l'Etat de la République Sud-Africaine du Transvaal, Professeur à l'École supérieure technique de Delft, Kanaalweg, 8, à Delft.
- 8 MONTESSUS DE BALLORE (DE), Directeur du Service séismologique de la République du Chili, à Santiago (Chili).
- 9 SCHARDT, H., Professeur de géologie à l'École polytechnique fédérale et à l'Université de Zurich, 18, Voltastrasse, Zurich V.
- 10 STEHLIN, H.-G., Conservateur au Musée, Bâle (Suisse).
- 11 TESCH, Dr, Directeur du Service géologique des Pays-Bas, à Haarlem.
- 12 TOUTKOWSKI, Paul, Directeur des Écoles publiques du Gouvernement russe.

Membres effectifs.

1° MEMBRES A PERPÉTUITÉ.

- 1 Administration communale de la VILLE D'ANVERS. (Bibliothèque de la Ville, place Conscience, à Anvers.)
- 2 Administration communale de la VILLE DE BRUXELLES.
- 3 Administration communale de la VILLE DE VERVIERS. (Délégué : M. Sinet.)

- 4 Administration communale de la VILLE DE BINCHE. (*Délégué* : M. le Dr Hallez.)
- 5 Administration communale de la VILLE DE GAND.
- 6 Administration communale de la VILLE D'OSTENDE. (*Délégué* : M. Verraert.)
- 7 HOSPICES ET SECOURS DE LA VILLE DE BRUXELLES (Administration des).
(*Délégué* : M. Georges Vellut, Ingénieur.)
- 8 Institut géologique de l'UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN. (*Délégué* :
M. l'abbé A. Salée.)
- 9 Maison SOLVAY & C^{ie}, Industriels, à Bruxelles.
- 10 Société anonyme des TRAVAUX D'EAU, à Anvers. (*Délégué* : M. V. Vander
Taelen, Directeur-gérant.)
- 11 Société des CARRIÈRES DE QUENAST, 40, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 12 Société anonyme des CARRIÈRES DE SPRIMONT.
- 13 Société anonyme des CARRIÈRES UNIES DE PORPHYRE, 1, rue des Quatre-
Bras, à Bruxelles.
- 14 Société des CHARBONNAGES DE MONCEAU-FONTAINE, à Monceau-sur-Sambre.
(*Délégué* : M. Edgard Stein.)
- 15 Société anonyme des CHARBONNAGES DE BASCOUP. (*Délégué* : M. Léon
Guinotte.)
- 16 Société anonyme des CHARBONNAGES DE HORNU ET WASMES, à Wasmes.
(*Délégué* : M. Gédéon Deladrière.)
- 17 Société anonyme des CHARBONNAGES DE MARIEMONT. (*Délégué* : M. Léon
Guinotte.)
- 18 Société anonyme du CHARBONNAGE DU BOIS D'AVROY, à Sclessin-Ougrée
(Liège). (*Délégué* : M. Bogaert, Hilaire, 201, quai de Fragnée, Liège.)
- 19 Compagnie des CHARBONNAGES BELGES, à Frameries.
- 20 Société anonyme des CHARBONNAGES UNIS DE L'OUEST DE MONS, à Boussu.
(*Délégué* : M. Arthur Dupire.)
- 21 Société anonyme des CHARBONNAGES DE COURCELLES-NORD, à Courcelles.
- 22 Société anonyme de MERBES-LE-CHATEAU. (*Délégué* : M. Questiau, Ingénieur
à la Société.)
- 23 Société anonyme des NOUVELLES CARRIÈRES DE PORPHYRE DU BRABANT,
à Quenast.

2° MEMBRES EFFECTIFS.

- 24 ALLORGE, Marcel, Esq. F. R. G. S., 37, rue d'Alsace, Mantes (S.-O.) (France).
- 25 ANDERNACK, Jules, 51, rue de Dave, à Jambes (Namur).
- 26 ANDRIMONT (René D'), Ingénieur des Mines, Ingénieur géologue, Professeur
à l'Institut colonial d'Anvers, 8, rue Joseph Dupont, Bruxelles
- 27 ANDROUSSOF, Professeur, Comité géologique de Saint-Petersbourg.
- 28 ANTEN, Jean, Ingénieur civil des Mines, Ingénieur géologue, Chef des tra-
vaux de Géologie à l'Université de Liège, 26, Basse Chaussée, à Liège.
- 29 ANTHOINE, Ingénieur civil des Mines, Ingénieur géologue, 6, rue Joseph
Dupont, Bruxelles.

- 30 ASILE D'ALIÉNÉS DE L'ÉTAT BELGE, à Merxplas.
- 31 ASSELBERGHS, E., Docteur en Sciences minérales, Géologue au Service géologique de Belgique, 61, rue Hobbema, Bruxelles.
- 32 AXER, Gustave, Entrepreneur de sondages, 564, chaussée de Jette, Jette-Saint-Pierre.
- 33 BAES, L., Professeur à l'Université, 44, rue Émile Bouillot, à Ixelles.
- 34 BAUCHAU, Carl, Ingénieur, Directeur gérant des charbonnages de Masse-Diarbois, Ransart.
- 35 BAUWENS, Léonard, 33, rue de la Vanne, à Bruxelles.
- 36 BERNOULLI, Walter, docteur ès sciences, géologue à la Compagnie financière belge des Pétroles, 48, place de Meir, Anvers.
- 37 BÉTHUNE (Bⁿ Gaston de), Major d'Artillerie, 151, chaussée de Haecht, Schaerbeek.
- 38 BEYAERT, André, Docteur en droit, 113, rue de la Station, à Gand.
- 39 BEYERINCK, Dr F., Directeur der Ryckopsporing van Delfstoffen, 6, Rembrandtlaan, Apeldooren (Pays-Bas).
- 40 BIÉVEZ, Edmond, Major du Génie, répétiteur à l'École militaire, rue de l'Orge, 20, à Bruxelles.
- 41 BODART, Maurice, Ingénieur en chef à la Société Solvay, 121, avenue Adolphe Buyl, Bruxelles.
- 42 BOUHY, Victor, Industriel, 12, avenue du Luxembourg, à Liège.
- 43 BOULANGÉ (l'Abbé), Hydrologue, 159, boulevard Militaire, à Bruxelles.
- 44 ** BRANNER, John Casper, Ph. D. Ll. D., Professor of Geology and Vice-President Stanford University, California, U. S. A.
- 45 BRICHAUX, A., Chimiste à la Société Solvay, 12, avenue Hamoir, à Uccle.
- 46 BRIEN, Victor, Ingénieur honoraire des Mines, professeur à l'Université libre de Bruxelles, 10, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 47 BRIQUET, Abel, Adjoint au Service de la Carte géologique d'Alsace et de Lorraine, 14, rue de l'Observatoire, Strasbourg.
- 48 BROCHOT, R., Ingénieur civil, entrepreneur de sondages et de puits artésiens, constructeur d'appareils pour l'intérieur et les colonies, 69, rue Rochechouart, à Paris (IX).
- 49 BYL-MONTIGNY, E., 34, rue de Lombardie, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 50 CALLATAY (Écuyer de), Colonel d'infanterie adjoint d'État-Major, 103, rue de la Marguerite, à Uccle.
- 51 CAMBIER, R., Ingénieur aux Charbonnages Réunis de Charleroi, 6, rue du Laboratoire, à Charleroi.
- 52 * CAREZ, Léon, Docteur ès sciences, ancien Président de la Société géologique de France, 18, rue Hamelin, à Paris (XVI).
- 53 CARNEGIE MUSEUM, à Pittsburg.
- 54 CARTON, Léonard, Ingénieur constructeur, 41, rue du Chambge, à Tournai.
- 55 CAVALIER, Directeur des hauts fourneaux et fonderies de Pont-à-Mousson 9, rue Saint-Léon, Nancy.

- 56 CHABAL, Henry, Ingénieur, 34, rue Ampère, à Paris.
- 57 COMPAGNIE INTERCOMMUNALE DES EAUX, 48, rue du Trône, à Bruxelles.
(Délégué : M. J. Van Meenen, ingénieur en chef.)
- 58 CORNET, J., Membre de l'Académie royale des Sciences, Professeur à l'École des Mines et Faculté polytechnique du Hainaut, boulevard Élisabeth, 12, à Mons.
- 59 CORNET, Jules, Directeur des Nouvelles Carrières du Brabant, à Quenast.
- 60 COSYNS, G., 14, rue Saint-Christophe, Bruxelles.
- 61 CUPIS, Hydrologue, Entrepreneur de sondages, 130, rue des Coteaux, à Schaerbeek.
- 62 CUYLITS, Jean, Docteur en médecine, 44, boulevard de Waterloo, à Bruxelles.
- 63 DAIMERIES, A., Professeur émérite à l'Université libre, 23, rue Saint-Bernard, à Bruxelles.
- 64 DAUTZENBERG, Phil., Paléontologiste, ancien Président de la *Société royale zoologique et malacologique de Belgique*, 209, rue de l'Université, à Paris VIII).
- 65 DE BLOCK (Dr). Médecin de l'École militaire, 2, rue Hobbema, Bruxelles.
- 66 DE CORT, Hugo, ancien Président de la *Société royale zoologique et malacologique de Belgique*, 7, rue de la Bassée, à Lille (France).
- 67 DEGAND, Victor, Architecte, Professeur à l'École Saint-Luc de Bruxelles-Ouest, 202, boulevard Léopold II, à Bruxelles.
- 68 DE GRAEF, Joseph-G., Directeur du Comptoir maritime anversoise, 21, rue Oedenkoven, à Anvers.
- 69 DE GREEF, H., S. J., Professeur à la Faculté des Sciences, au Collège Notre-Dame de la Paix, à Namur.
- 70 DEHOY, Gaston, 46, avenue Montjoie, à Uccle.
- 71 DELCOUR, André, Ingénieur à Heusy, avenue du Chêne, 177 (Verviers).
- 72 DE LE COURT-WINCQZ, Jules, Député permanent du Brabant, 31, rue Brédérode, Bruxelles.
- 73 DELECOURT-WINCQZ, Jules (fils), Ingénieur, Entrepreneur de sondages, 102, Grand'Rue, à Saint-Ghislain.
- 74 DE LEENER, Robert, Minière Zambézienne, 8, rue Joseph Dupont, Bruxelles.
- 75 DELEPINE G., Professeur de Géologie à la Faculté libre des sciences, 60, boulevard Vauban, Lille (Nord).
- 76 DELHAYE, Ferdinand, Ingénieur, 7, rue des Gades, à Mons.
- 77 DEMANET, Félix (Adbé), Docteur en sciences, Professeur au Collège Notre-Dame à Dinant.
- 78 DEMEURE, Édouard, Ingénieur, 53, avenue des Arts, à Bruxelles.
- 79 DEMOLLIN, Victor, Directeur technique des travaux de la maison Monnoyer, 16, avenue Messidor, Uccle-Bruxelles.
- 80 DENAEYER, Marcel, Etudiant, 217, chaussée de Helmet, Bruxelles.
- 81 DE NEUTER, 2, rue d'Oultremont, à Bruxelles.
- 82 DE RAECK, Léon, Ingénieur civil des Mines, 13, rue André Fauchille, Woluwe.

- 83 DEROOVER, G., Capitaine commandant du Génie en retraite, Administrateur gérant de la Société anonyme de Niel-on-Rupell, 53, avenue Van Ryswyck, à Anvers.
- 84 DETHY, Théophile, Directeur Général honoraire des Ponts et Chaussées, 42, rue Pépin, à Namur.
- 85 DEVREUX, E., Architecte, Bourgmestre de Charleroi, 1, rue de l'Athénée, à Charleroi.
- 86 DEWARICHET, Théophile, Imprimeur, 5, Montagne de Sion, à Bruxelles.
- 87 DIDERRICH, N., Ingénieur civil des Mines, Membre du Conseil colonial 64, rue Royale, à Bruxelles.
- 88 DOLLO, Louis, Membre de l'Académie royale des Sciences, Professeur à l'Université libre, Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, 31, rue Vautier, à Bruxelles.
- 89 DORLODOT (Chanoine Henry DE), Professeur à l'Université catholique, 44, rue de Bériot, à Louvain.
- 90 DORLODOT (Jean DE), Ingénieur civil des Mines, 57, rue de l'Abbaye, Bruxelles.
- 91 DORLODOT (Léopold DE), 17, rue de Comines, à Bruxelles.
- 92 DOYEN, A., docteur en sciences, Pharmacien à Farciennes.
- 93 DUBOIS, E., Ingénieur civil des Mines, 47, rue Heyvaert, à Bruxelles.
- 94 DUMON, H., Directeur de la Société des Carrières Dumon et C^{ie}, faubourg de Valenciennes, à Tournai.
- 95 DURIEUX, Charles, Ingénieur agricole, Garde général des Eaux et Forêts.
- 96 DUSART, E., Ingénieur aux Mines de Marles, à Auchel (Pas-de-Calais).
- 97 DUTERTRE, Émile, Docteur en médecine, 12, rue Coquelin, à Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais), France.
- 98 DUTRON, Capitaine commandant du Génie, Répétiteur à l'École militaire, 24, avenue Plasky, à Schaerbeek.
- 99 DUVIGNEAUD, Ingénieur des Ponts et Chaussées, avenue du Monument, à Marche.
- 100 ELENS, Paul, Ingénieur, Secrétaire de la Société des charbonnages de Ressaix, 199, chaussée d'Alseberg, à Uccle.
- 101 FALK, Franz, Docteur en sciences, à Bruxelles.
- 102 FIEVEZ, Ch., 18, rue de la Charité, à Bruxelles.
- 103 FISCH, A., 186, rue Royale, à Bruxelles.
- 104 FONTAINE, Martial, Major du Génie, Commandant le Génie de la 1^{re} Division d'Armée, à Gand.
- 105 FONTHIER, Norbert, Ingénieur à la Société Solvay, 33, rue du Prince Albert, à Ixelles.
- 106 FORAKY, Société anonyme belge d'entreprises de forage et fonçage. (Délégué : M. Meganck, Ingénieur, 12, rue du Congrès, à Bruxelles.)
- 107 FOURMARIER, Paul, Membre correspondant de l'Académie, Ingénieur géologue, Ingénieur principal au Corps des Mines, Professeur à l'Université, 140, avenue de l'Observatoire, à Liège.
- 108 FOURNIER, dom Grégoire, O. S. B. de l'Abbaye du Mont César, rue de Malines, à Louvain.

- 109 FOURNIER, Professeur à la Faculté des sciences de l'Université de Besançon (Doubs).
- 110 FRAIPONT, Ch., Professeur de paléontologie à l'Université de Liège, Professeur à l'École libre d'anthropologie, 37, rue Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 111 FRANÇOIS, Docteur en sciences physiques et mathématiques, 37, avenue Jean Stobbaerts, à Schaerbeek.
- 112 FRANKOWSKY, Ingénieur (Travaux publics), 22, avenue du Cardinal Mercier, à Berchem (Anvers).
- 113 GERARD, L., Ingénieur électricien, ancien Professeur à l'Université, 62, avenue Legrand, à Bruxelles.
- 114 ** GIBBS, William B., Membre de diverses Sociétés savantes, Thornton, Beulah Hill, Upper Norwood, à Londres.
- 115 GILLET, Paul, Ingénieur, 33, rue Renkin, à Schaerbeek.
- 116 GILSON, G., Directeur du Musée royal d'Histoire naturelle, 34, rue Vautier, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 117 GRÉGOIRE, Achille, Ingénieur agricole, Directeur de la Station de chimie et de physique agricoles, à Gembloux.
- 118 GREINDL (Bon Léon), Lieutenant général, 49, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 119 ** GREINER, Ad., Directeur général de la Société Cockerill, à Seraing.
- 120 GROSSOUVRE (A. DE), Ingénieur en chef au Corps des Mines (France).
- 121 GUEQUIER, J., Docteur en sciences naturelles, Préparateur à l'Université de Gand, 6, rue de la Roseraie, à Gand.
- 122 HABETS, P., Directeur gérant de charbonnage, 44, rue des Augustins, à Liège.
- 123 HACHEZ, Directeur Général de la Société nationale des Distributions d'eau, 154, rue Royale, à Bruxelles.
- 124 HAGEN (DE), Ingénieur, 16, rue de Gand, à Mont-Saint-Amand.
- 125 HALET, Frans, Ingénieur, Géologue au Service géologique de Belgique, Villa Sorrento, 41, rue du Grand-Veneur, à Boisfort.
- 126 HANKAR-URBAN, Albert, Ingénieur, Administrateur gérant de la Société des Carrières de Quenast, 17, Place de l'Industrie, à Bruxelles.
- 127 HANNON, Ed., Ingénieur, 86, rue Henri Wafelaerts, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 128 HARDENPONT, L., ancien Sénateur, rue du Mont-de-Piété, à Mons.
- 129 HASSE, Georges, Médecin vétérinaire du Gouvernement, Membre de l'Académie royale d'Archéologie, Collaborateur du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 28, avenue du Cardinal Mercier, Berchem (Anvers).
- 130 HAYEZ, Marcel, Imprimeur des Académies royales de Belgique, 112, rue de Louvain, à Bruxelles.
- 131 HEGENSCHIED, Alfred, Professeur à l'Université de Bruxelles, 238, chaussée de Roodebeek, Woluwé-Saint-Lambert.
- 132 HEGH, E., Chef de bureau au Ministère des Colonies, Secrétaire de l'Association des Ingénieurs agricoles de Louvain, 63, rue J.-Bens, Uccle.
- 133 ** HENROZ, G., Administrateur délégué de la Société anonyme de Merbes-le-Château, 366, rue Jourdan, à Bruxelles.

- 134 HEUPGEN, Jacques, Ingénieur géologue, 1402, Yale Station, New-Haven, Conn. États-Unis.
- 135 HOL, J.-B.-L. (M^{lle}), Docteur ès sciences, 14, Wolverstraat, à Utrecht.
- 136 ** HOUZEAU DE LEHAIE, Auguste, Sénateur, ancien Président de la *Société royale belge de Géographie*, Château de l'Ermitage, à Mons.
- 137 * IDIERS, Fernand, Industriel, à Auderghem.
- 138 IMBEAUX, Édouard, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Docteur en médecine, 18, rue Gallé, à Nancy.
- 139 INSTITUT GÉOGRAPHIQUE DE L'UNIVERSITÉ D'UTRECHT.
- 140 INSTITUT PROVINCIAL D'HYGIÈNE ET DE BACTÉRIOLOGIE DU HAINAUT, à Mons (*Délégué* : M. Herman, Directeur.)
- 141 * JACQUES, Victor, Docteur en médecine, 42, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 142 JANET, Charles, Docteur ès sciences, Ingénieur des Arts et Manufactures, ancien Président de la *Société zoologique de France*, 71, rue de Paris, Voisinlieu, Allonne (Oise).
- 143 JÉROME, Alex., Professeur honoraire d'Athénée, 111, rue du Noyer, à Bruxelles.
- 144 KAISIN, Félix, Docteur en sciences naturelles, Professeur à l'Université de Louvain, 13, rue des Moutons.
- 145 KEMNA, Ad., Directeur de la Société anonyme des Travaux d'eau, 6, rue Montebello, à Anvers.
- 146 KERSTEN, Joseph, Ingénieur, Inspecteur général des Charbonnages patronnés par la *Société générale de Belgique*, 43, avenue Brugmann, à Bruxelles.
- 147 KESTENS, Lieutenant Général commandant la IV^e Division d'Infanterie, 187, avenue de Belgique, à Anvers.
- 148 KOLTZ, E., Ingénieur, 95, rue Saint-Michel, à Woluwé-Saint-Pierre.
- 149 KONTKOWSKI (DE), Eugène Général-Major du Génie, Ingénieur, 4, rue Ertelev, à Saint-Petersbourg.
- 150 KRISCHTAFOWITSCH, Rédacteur de l'*Annuaire géologique et minéralogique de la Russie*, à Nowo-Alexandria (Russie).
- 151 KRUSEMAN, Henri, Ingénieur, 28, rue Africaine, à Bruxelles.
- 152 LAGRANGE, Eug., Docteur en sciences physiques et mathématiques, Professeur émérite de physique à l'École militaire, 60, rue des Champs-Élysées, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 153 LAMBERT, Paul, Propriétaire, 27, avenue des Arts, à Bruxelles.
- 154 LAMEERE, Auguste, Professeur à l'Université libre, Membre de l'Académie royale des Sciences, 74, rue Defacqz, à Bruxelles.
- 155 LAMPE, D., Ingénieur civil, à Seneffe.
- 156 LARMOYEUX, Ernest, Ingénieur principal honoraire des Mines, 9, rue du Bailli, à Bruxelles.
- 157 LATINIS, Victor, Ingénieur civil, à Seneffe.
- 158 LAUR, Francis, Ingénieur civil des Mines, 2, rue du Colonel Renard, à Paris.

- 159 LEBACQZ, J., Directeur général des Mines, 16, rue Guimard, à Bruxelles.
- 160 LEBLANC, Éd., Ingénieur civil des Mines, Ingénieur géologue, 339, route de Beaumont, à Marcinelle.
- 161 LECHIEU, Adolphe, Ingénieur en chef, Directeur de service aux Chemins de fer de l'État, 32, rue Botanique, à Bruxelles.
- 162 LECLERCQ, Arthur, Ingénieur du service des Eaux de la ville de Bruxelles, 15, square Marguerite, à Bruxelles.
- 163 ** LE COUPPEY DE LA FOREST, M., Ingénieur en chef au Corps du Génie rural, Ingénieur des améliorations agricoles, 86, avenue de Breteuil, à Paris (XV).
- 164 LEFEBVRE, Jules, Capitaine commandant du Génie, rue Anselmo, 47, à Anvers.
- 165 LEJEUNE DE SCHIERVEL, Ch., Ingénieur, château de Sohan, Pépinster.
- 166 LEMAIRE, Gustave, Ingénieur, 20, avenue de l'Arsenal, à Luxembourg.
- 167 ** LE MARCHAND, Augustin, Ingénieur civil, à Paris.
- 168 LEPOUSE, Hector, Chimiste, Attaché à l'Administration communale de Bruxelles, 130, rue Masui, Bruxelles.
- 169 LERICHE, Maurice, Professeur à l'Université libre, 47, rue du Prince-Royal, à Ixelles lez-Bruxelles.
- 170 LES NATURALISTES BELGES, Aquarium, 525, avenue Louise, à Bruxelles.
- 171 LEYDER, Colonel, Bibliothécaire du Département de la Guerre.
- 172 LIMBURG-STIRUM (C^{te} Ad. DE), Membre de la Chambre des Représentants, 72, rue du Trône, à Bruxelles.
- 173 LOHEST, Maximin, Professeur à l'Université de Liège, Membre de l'Académie royale des Sciences, 46, Mont-Saint-Martin, à Liège.
- 174 LUCAS, W., Ingénieur, 80, rue Gallait, à Bruxelles.
- 175 LUYTEN, William, Capitaine commandant du Génie, 34, rue de la Couronne, à Ixelles.
- 176 MAILLIEUX, Eugène, Conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, 189, boulevard du Souverain, à Auderghem.
- 177 MARY, Albert, à Paris.
- 178 MARY, Alexandre, à Paris.
- 179 MASSART, J., Professeur à l'Université de Bruxelles, 150, avenue de la Chasse, à Etterbeek.
- 180 MASSART, Lieutenant colonel d'Artillerie, rue Lépante, Nice (France).
- 181 MASSAUX, Directeur de l'École industrielle de Schaerbeek, 19, rue Renkin, à Schaerbeek.
- 182 MASUI, Capitaine commandant d'artillerie, Chargé de cours à l'École militaire, 47, rue Jenneval, à Bruxelles.
- 183 MATHIEU, Émile, Colonel du Génie, à Anvers.
- 184 MESSENS, Ingénieur des Mines de la Vieille-Montagne, 53, quai de Fragnée, à Liège.
- 185 MICHEL, Fernand, Commandant du Génie, pensionné, 97, avenue de l'Opale, à Schaerbeek.
- 186 MICHOTTE (Abbé), Professeur à l'Université de Louvain, 15, rue des Récollets, à Louvain.

- 187 MOENS, Jean-F.-J., Avocat, à Lede, près d'Alost.
- 188 MONNOYER, Léon, Président de la Chambre syndicale des matériaux de construction, 409, avenue Louise, à Bruxelles.
- 189 MONNOYER Marcel, Entrepreneur de travaux publics, rue Camille Lemonnier, à Bruxelles.
- 190 MONTAG, Émile, F. G. S. Corn Exchange, Liverpool (Angleterre).
- 191 MOREAU, Ingénieur en chef du Service technique provincial, 22, rue du Chêne, à Bruxelles.
- 192 MOREL, Jean, Ingénieur civil des Mines, La Héronnière, à Boitsfort.
- 193 * MUNCK (Émile DE), Collaborateur scientifique au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à Joli-Bois-Waterloo.
- 194 MUSÉE GÉOGRAPHIQUE SCOLAIRE annexé à l'École normale de Charleroi, 34, rue de France, à Charleroi.
- 195 NAVEZ, L., Homme de lettres, 164, chaussée de Haecht, à Bruxelles.
- 196 NEEFS, P., Colonel d'État-Major, 6, rue Renoz, à Liège.
- 197 NEMERY, L., Ingénieur d'Artillerie à l'École de Pyrotechnie d'Anvers, avenue Gevaert, 130, Genval.
- 198 OOR, Robert, Capitaine commandant au Régiment des Grenadiers, 62, avenue du Vert-Chasseur, à Uccle.
- 199 PAQUAY, H., Docteur en médecine, Médecin du Bureau d'Hygiène de la ville de Bruxelles, 23, rue t'Kint, à Bruxelles.
- 200 PIERPONT (Édouard DE), Député permanent à Rivière (Namur).
- 201 PORTIS, Alessandro, Professeur de géologie et de paléontologie à l'Université de Rome, Musée géologique de l'Université, à Rome.
- 202 POSKIN, Dr Achille, 15, avenue du Marteau, à Spa.
- 203 POURBAIX, Jules, Ingénieur, 50, rue de Nimy, à Mons.
- 204 PROOYEN KEYSER, L. (VAN), Directeur du Service des Eaux, 4, place de la Gare, à Jambes.
- 205 * PUTTEMANS, Charles, Professeur de chimie à l'École industrielle, 9, rue Van Bommel, à Saint-Josse-ten-Noode lez-Bruxelles.
- 206 PUTZEYS, le Dr F., Professeur d'hygiène à l'Université de Liège, 1, rue Forgeur, à Liège.
- 207 QUESTIENNE, P., Ingénieur en chef, Directeur du Service technique provincial, 13, rue Sohet, à Liège.
- 208 RABOZÉE, H., Major du Génie de réserve, Professeur à l'École militaire, 46, rue Victor Lefèvre, à Schaerbeek.
- 209 RADZITZKY D'OSTROWICK (Bon Ivan de), à Verlaine (Liège).
- 210 RAEYMAECKERS, Désiré, Médecin principal de 1^{re} classe, Boulevard des Martyrs, 74, Gand.
- 211 RAMOND-GONTAUD, Assistant de géologie au Muséum national d'Histoire naturelle (Paris), 18, rue Louis-Philippe, à Neuilly-sur-Seine (Seine), France.
- 212 REINHOLD, géologue au Service géologique des Pays-Bas, à Heerlen, 48, Ackerstraat.

- 213 RENIER, Armand, Ingénieur principal au Corps des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Chef du Service géologique de Belgique, 97, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 214 RICHERT, J.-Gust., Professeur, 16, Normalmstorg, à Stockholm.
- 215 RICHOUX, Eugène, Ingénieur à la Société générale de Belgique, 5, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.
- 216 ROBERT, Maurice, Docteur en géographie, chef du service géographique et géologique du Katanga, 5, rue aux Laines, à Bruxelles.
- 217 RODENBURG, F., Ingénieur, Directeur de la Société de sondage « Vulcan », Elisabethstraat, 8, Arnhem (Hollande).
- 218 ROERSCH, L., Ingénieur honoraire des Mines, 124, avenue Brugmann, à Bruxelles.
- 219 RONCART, R., Professeur à l'École moyenne B, 76, rue Jonfosse, à Liège.
- 220 ROSÉE (Frédéric DE), Château de Moulins, par Yvoir.
- 221 ROSSEELS, E., Sous-Inspecteur des Eaux et Forêts, 2, rue du Tocsin, à Bruxelles.
- 222 ** RUTOT, Aimé, Ingénieur honoraire des Mines, Géologue, Membre de l'Académie royale des Sciences, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 189, rue de la Loi, à Bruxelles.
- 223 SCHACK DE BROCKDORF, Frédéric-G., Consul général de S. M. le Roi de Danemark, à Anvers.
- 224 SCHMITZ, le R. P. Gaspar, S. J., Professeur de géologie, Directeur du cabinet de Géologie du Collège philosophique et théologique, 41, rue des Récollets, à Louvain.
- 225 SCHOEP, Alfred, Docteur en sciences naturelles, Chargé de cours à l'Université de Gand, 6, rue de la Roseraie à Gand.
- 226 SCHOofs, le Dr François, chef de travaux à l'Institut d'Hygiène de l'Université, 41, rue Louvrex, à Liège.
- 227 SILVERYZER (l'abbé), à Herck-la-Ville.
- 228 SIMOENS, G., Docteur ès sciences minérales, à Pentre Rhondda (Glamorgansh). Pays-de-Galles.
- 229 SIMONET, bourgmestre de et à Oisquereq.
- 230 SLAGHUYLDER, Charles, Ingénieur en chef, Directeur de Service des Chemins de fer de l'État, 30, avenue Eugène Demolder, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 231 SLOSSE, Paul, Ingénieur des Mines à Pépinster.
- 232 SLUYS, Maurice, Ingénieur des Mines, 31, rue Bréderode, à Bruxelles.
- 233 SMETS, G. (Chanoine), Inspecteur diocésain, 2, rue Bovy, à Liège.
- 234 ** SOCIÉTÉ ANONYME DE MARCINELLE ET COUILLET (Charbonnage de Marcinelle-Nord), à Marcinelle (Charleroi). (Délégué : M. Nestor EVRARD, Directeur gérant.)
- 235 ** SOCIÉTÉ ANONYME DES CHARBONNAGES, HAUTS FOURNEAUX ET USINES DE STRÉPY-BRACQUEGNIES. (Délégué : M. L. GENAERT, Directeur gérant, à Strépy-Bracquegnies.)

- 236 SOCIÉTÉ D'ENTREPRISES DE SONDAGES PAGNIEZ et BRÉGI, rue de la Gare, à Saint-André-lez-Lille (Nord).
- 237 SQUILBIN, Henri, Ingénieur, Chef de section Pien Lo Railway, à Yen-She-Sien, province de Houan.
- 238 STAINIER, X., Membre du Conseil géologique de Belgique, Professeur de géologie à l'Université de Gand, 7, boulevard des Hospices, à Gand.
- 239 ** STAMP, D.-L., Docteur en sciences, c/o Yomash Oil Co Yenang yaung, Burma (Birmanie).
- 240 STEVENS, Charles, Major, Ingénieur Géologue, Attaché à l'Institut cartographique militaire, Chargé de cours à l'Ecole militaire, 33, rue Philippe Baucq, à Etterbeek.
- 241 ** STEVENSON, J.-J., Ancien professeur à l'Université de New-York, 215, West 101st Street, à New York City.
- 242 STORMS, Ernest, Ingénieur, Entrepreneur de travaux publics, à Bruxelles.
- 243 TEIRLINCK, I., Professeur honoraire de sciences naturelles aux Écoles normales, 39, avenue Albert, à Bruxelles.
- 244 THATHARICHVILI Docteur en sciences, 70, rue du Brochet, à Ixelles.
- 245 THIEFFRY, Edmond, Ingénieur civil des Mines, 3, rue de l'Eglise, à Tournai.
- 246 THOMAES, Oscar, conseiller communal, place Delhay, à Renaix.
- 247 THOMSON, Dr Pierre-Jean, 11, rue de Turin, à Bruxelles.
- 248 THYS, R., Ingénieur, 55, rue Paul Lauters, Bruxelles.
- 249 TOUSSAINT, G., Capitaine commandant de réserve d'artillerie, à Quenast.
- 250 TRULEMANS, Henry, Ingénieur du service des eaux de la Ville, 8, rue Montagne de l'Oratoire, à Bruxelles.
- 251 UNIVERSITÉ DE BRUXELLES (Laboratoire de géologie), 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 252 VALENTIN, O., Ingénieur hydrologue, 11, rue d'Ardenne, à Bruxelles.
- 253 VAN BELLINGEN, Constant, Ingénieur, 70, rue Montoyer, à Bruxelles.
- 254 VAN BOGAERT, Clément, Ingénieur aux Chemins de fer de l'État, 428, boulevard Lambermont, à Bruxelles.
- 255 VAN CAENEGHEM, Ingénieur, Directeur des Ateliers limbourgeois, chaussée de Curange, 56, à Hasselt.
- 256 VAN CAMPENHOUT, Libraire, 28, rue des Paroissiens, à Bruxelles.
- 257 ** VAN DEN BROECK, Ernest, Géologue, Conservateur honoraire au Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, 39, square de l'Industrie, à Bruxelles.
- 258 VAN DER SCHUEREN, Pierre, Ingénieur en chef, Directeur des Ponts et Chaussées, Directeur du Service spécial de la côte, 9, rue du Jardin, à Ostende.
- 259 VAN DER VAEREN, Julien, Ingénieur, Professeur à l'Institut agronomique de l'Université de Louvain, Inspecteur de l'Agriculture, 255, chaussée de Vleurgat, Bruxelles.
- 260 VANDEUREN, Pierre, Major du Génie, Docteur de l'Université de Paris, Professeur à l'École militaire, avenue de Tervueren, 361, Woluwe Saint-Pierre.

- 261 VAN DE WIELE, Dr C., 22, Green Bank Terrace, Falmouth.
- 262 VAN DE WOUWER, Eugène, 6, rue des Gémeaux, Anvers.
- 263 VAN EMELÉN, Amaro, Mosteiro de S. Bento. Caixa P. 118. São Paulo (Brésil).
- 264 VAN ESBROECK, Guy, 4, place Lehon, Bruxelles.
- 265 VAN HOEGAERDEN, Paul, Conseiller provincial, 7, boulevard d'Avroy, à Liège.
- 266 VAN OVERLOOP, Eugène, Conservateur en chef des Musées des arts industriels et décoratifs, 6, avenue de l'Armée, à Bruxelles.
- 267 VAN STRAELEN, V., Assistant à l'Université libre de Bruxelles, 14, rue des Sols, à Bruxelles.
- 268 VAN WATERSCHOOT VAN DER GRACHT, W., Ingénieur, The Arcade Buildings, Saint-Louis, Missouri (U. S. A.).
- 269 VELGE, G., Ingénieur, Bourgmestre de Lennik-Saint-Quentin.
- 270 VERLY, Capitaine commandant du Génie, Répétiteur à l'École militaire, 56, rue Victor Lefèvre, à Bruxelles.
- 271 VERMEIRE, Isidore, Trésorier du Cercle archéologique du Pays de Waes, 6, Grand'Place, Saint-Nicolas (Waes).
- 272 VIBRAYE (comte Jacques de), Ingénieur hydrologue, 103, rue Jouffroy, à Paris.
- 273 VILAIN, Nestor, Capitaine commandant du Génie, 114, rue de la Source, à Bruxelles.
- 274 VILLAIN, François, Ingénieur en chef des Mines, 10, rue Auber, Paris.
- 275 VON DER BECKE, Adolphe, 24, rue de la Pépinière, à Anvers.
- 276 WACHSMUTH, Frédéric, 16, avenue de la Chapelle, à Berchem (Anvers).
- 277 WALENS, E., Colonel commandant du Génie, à Anvers.
- 278 WEEMAES, R., professeur à l'Athénée royal d'Ixelles, 23, avenue Eudore Pirmez, à Etterbeek.
- 279 WETENSCHAPPELIJKE KRING VAN ANTWERPEN, 104, rue de l'Harmonie, à Anvers.
- 280 WIENER, Ernest, Major du Génie, Villa « Les Fougères », à Boitsfort.
- 281 WIELEMAES-CEUPPENS, Industriel, 308, avenue Van Volxem, à Forest lez-Bruxelles.
- 282 ZONE, J., Ingénieur en chef, Directeur de la *Société du canal et des installations maritimes de Bruxelles*, 108, rue Froissard, à Bruxelles.

Membres Associés régnicoles.

- 1 AVANZO, E., Homme de lettres, 21, rue Mercelis, à Ixelles.
- 2 BÉDUWÉ, Jeanne, Etudiante en sciences, 35, rue Henri Wafelaerts, à Saint-Gilles (Bruxelles).
- 3 BOMMER, Ch., Professeur à l'Université de Bruxelles, Conservateur au Jardin botanique de l'État, 47, rue Hobbema, à Bruxelles.
- 4 BRUNEEL, Frédéric, Administrateur aux Chemins de fer de l'État, 11, rue de Louvain, à Bruxelles.

- 5 BUGGENOMS, L. (DE), Avocat à la Cour d'appel, 40, rue Courtois, à Liège.
- 6 CAMERMAN, Ch., Ingénieur, 16, square Guttenberg, à Bruxelles.
- 7 COOMANS, L., Propriétaire.
- 8 COSYNS, M^{me} Hélène, Villa Marie-Louise, avenue Emmanuel, à Haeren-Nord.
- 9 DEBLON, Armand, Ingénieur en chef honoraire de la Compagnie intercommunale des Eaux, 32, avenue Eug. Plasky, à Schaerbeek.
- 10 DE STORDEUR, Albert, Industriel, 141, rue Belliard, à Bruxelles.
- 11 DONAUX, Constant, Industriel, 173, boulevard Maur. Lemonnier, à Bruxelles.
- 12 DUFIEF, Jean, 116, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 13 DUFOURNY, Alexis, Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, 29, avenue de la Brabançonne, à Bruxelles.
- 14 DUJARDIN, Jean, Major du Génie, Officier d'Ordonnance du Roi, 95, avenue Louise, Bruxelles.
- 15 FOURMANOIS, Auguste, Ingénieur du Service technique provincial, 13, rue Van Ostade, à Bruxelles.
- 16 GILBERT, Pierre, 21, avenue Legrand, à Bruxelles.
- 17 GRANGE, Camille, Inspecteur aux Chemins de fer de l'État, 62, rue Charles Martel, à Bruxelles.
- 18 GREINDL (Comte Maurice), Général-Major commandant l'Artillerie de la position fortifiée d'Anvers, 123, avenue du Château, à Forest.
- 19 GREINDL (Baron René), Ingénieur civil, 19, rue Tasson-Snel, à Bruxelles.
- 20 HANREZ, Georges, Ingénieur, 190, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.
- 21 HOUZEAU DE LEHAIE, Jean, Industriel, à Saint-Symphorien, près Mons.
- 22 JACQUES, Paul, Ingénieur civil des Mines, 42, rue du Commerce, à Bruxelles.
- 23 LAMBERT, J., Docteur en médecine, rue Godefroid, à Namur.
- 24 LAMBIN, Ingénieur principal des Ponts et Chaussées, 181, avenue de Tervueren, à Woluwe lez-Bruxelles.
- 25 LENOBLE, Inspecteur de l'Exploitation à la Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 10, rue Rubens, à Schaerbeek lez-Bruxelles.
- 26 LUCION, René, Docteur ès sciences, 127, avenue de l'Hippodrome, à Bruxelles.
- 27 MALVAUX, Alfred, Héliographe, 69, rue de Launoy, à Molenbeek-Saint-Jean lez-Bruxelles.
- 29 MENNÈS, Inspecteur de l'Hygiène au Ministère de l'Intérieur, 4, rue Van Ertborn, Anvers
- 30 PIRSCH, Léon, Chimiste à la Compagnie intercommunale des Eaux, 48, rue du Trône, à Bruxelles.
- 31 RAHIR, Edmond, 116, rue de la Limite, à Bruxelles.
- 32 SCHWERS, H., Docteur en médecine, 33, rue de Sélys, à Liège.
- 33 THILLY, H., Ingénieur-conseil, 219, Boulevard Léopold II, à Bruxelles.
- 34 VAN BLAEREN, Luc, Ingénieur au Service technique de la Compagnie intercommunale des Eaux de l'agglomération bruxelloise, 2, avenue du Cor de Chasse, à Watermael.

- 35 VAN LINT, Victor, Ingénieur civil, Directeur du service de nettoyage de la voirie de la Ville de Bruxelles, 1, quai de la Voirie, à Bruxelles.
- 36 VAN MEENEN, Jules, Major de réserve du Génie, Ingénieur en chef de la Compagnie intercommunale bruxelloise des Eaux, 48, rue du Trône, à Ixelles.
- 37 VAN YSENDYCK, Maurice, Architecte, 109, rue Berckmans, à Saint-Gilles lez-Bruxelles.
- 38 WALIN, Ingénieur, 56, rue des Éburons, à Bruxelles.

Membres décédés depuis le 1^{er} février 1920.

Effectifs.

ANNOOT, J.-B., Etterbeek.
 HANREZ, Pr., Bruxelles.
 JOHNSTON-LAVIS, H.-J., Beaulieu.
 LEMONNIER, Alfr., Bruxelles.

OEHLERT, D.-H., Laval (France).

Associé régnicole.

PETIT, Jul., Bruxelles.
 WAUTHIER, C., Bruxelles.

RÉCAPITULATION AU 1^{er} FÉVRIER 1921.

Membre protecteur	1
Membres honoraires	37
Membres associés étrangers	12
Membres effectifs	282
Membres associés régnicoles	38

ABONNÉS

AU

BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(EN 1921)

-
- 1 BIBLIOGRAPHIE DE BELGIQUE, 46, rue des Longs-Chariots, à Bruxelles.
 - 2 Administration des BATIMENTS CIVILS. MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS, 91, rue Ducale, à Bruxelles.
 - 3 INSTITUT CARTOGRAPHIQUE MILITAIRE, à La Cambre.
 - 4 ÉCOLE DE GUERRE, à Bruxelles.
 - 5 SERVICE D'HYGIÈNE. Directeur général du Service de Santé et d'Hygiène publique au Ministère de l'Agriculture, 5, rue de Louvain, à Bruxelles.
 - 6 GOUVERNEMENT PROVINCIAL DU LIMBOURG, à Hasselt.
 - 7 BUREAU OF SCIENCE LIBRARY (Philippine Islands) *Manila* (W. Wesley, libraire, 28, Essex street, strand London.
 - 8 BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER (Librairie universelle J. Gamber, 7, rue Danton, à Paris).
 - 9 CHARBONNAGE DE MARCINELLE-NORD, à Marcinelle.
 - 10 BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE de CLERMONT-FERRAND (Librairie Klincksieck.)
 - 11 BIBLIOTHÈQUE CENTRALE D'AGRICULTURE, à Wageningen (Librairie universelle J. Gamber, 7, rue Danton, à Paris).
 - 12 J. PEETERS, libraire, 3, rue du Berceau, à Anvers.
 - 13 OFFICE DE PUBLICITÉ, 36, rue Neuve, à Bruxelles.
-

LISTE

DES

ANCIENS PRÉSIDENTS ET SECRÉTAIRES GÉNÉRAUX

DE LA SOCIÉTÉ

Anciens Présidents :

1887-1888 . . .	A. HOUZEAU DE LEHAIE.	1903-1904 . . .	X. STAINIER.
1889-1890 . . .	J. GOSSELET †.	1905-1906 . . .	A. KEMNA.
1891-1892 . . .	E. DUPONT †.	1907-1908 . . .	H. DE DORLODOT.
1893-1894 . . .	G. JOTTRAND †.	1909-1910 . . .	A. RUTOT.
1895-1896 . . .	L. DOLLO.	1911-1912 . . .	E. CUVELIER †.
1897-1898 . . .	A. RENARD †.	1913-1918 . . .	M. LERICHE.
1899-1900 . . .	M. MOURLON †.	1919-1920 . . .	A. HANKAR-URBAN.
1901-1902 . . .	A. RUTOT.		

Anciens Secrétaires généraux :

1887-1906	E. VAN DEN BROECK.
1907-1912	Baron L. GREINDL.
1913-1918	F. HALET (intérimaire).

INDEX ALPHABÉTIQUE

DES

LOCALITÉS BELGES

AU SUJET DESQUELLES LE TOME XXXI FOURNIT DES

RENSEIGNEMENTS GÉOLOGIQUES, PALÉONTOLOGIQUES ET HYDROLOGIQUES

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS
	FOURNIS PAR LE TEXTE.

A

Acoz.	10, 1 .
Alle.	28, 1 .
Alvaux	51, 1 .
Anlier.	112, 1 .
Anseremme.	124, 1 .
Asper.	65, 4 .
Aubanges.	8, 2 .
Audenarde.	64, 4 .

B

Berchem.	65, 4 .
Bertrix.	28, 1 .
Bioulx	125, 1 .
Born.	135, 1 .
Bouffioulx.	11, 1 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

Bouillon.	101, 1 .
Bousval.	45, 5 .
Bouvignes.	128, 1 .
Bras.	39, 1 .
Bullange.	139, 1 .
Burg Reuland.	143, 1 .
Buttgenbach.	140, 1 .

C

Chereq.	130, 1 .
Chiny.	101, 1 .
Clabecq.	218, 1 .
Court-Saint-Étienne.	45, 5 ; 57, 5 .
Couthuin.	128, 1 .
Couvin.	23, 1 ; 36, 1 .

E

Eeckeren.	18, 4 .
Eename.	65, 4 .
Engis.	10, 1 .
Esneux.	34, 1 .

F

Fauvillers.	112, 1 .
Ferrières.	33, 1 .
Flémalle.	10, 1 ; 126, 1 .
Forest.	61, 5 .
Forrières.	34, 1 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
---------------------	---

G

Genappes.	48, 3 ; 59, 1 .
Gerpennes.	16, 1 .
Givonnes.	98, 1
Godinnes	33, 1 .
Goé.	34, 1 .
Gouvy.	40, 1 .
Grimbergen.	66, 4 .
Grupont.	36, 1 .

H

Habay-la-Neuve.	99, 1 .
Harzé.	34, 1 .
Herbeumont.	102, 1 .
Hoevenen	20, 4
Horrues	60, 1 .
Hotton.	22, 1 .
Houffalize.	39, 1 .
Houtain-le-Val.	45, 5 .
Huy.	126, 1 .

J

Jemelle.	31, 1 ; 36, 1 .
Jette.	45, 5 .

K

Kain.	64, 4 .
Krombach.	139, 1 .

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination ; 1 = Terrain primaire ; 2 = T. secondaire ; 3 = T. tertiaire ; 4 = T. quaternaire et moderne ; 5 = Phénomènes géologiques ; 6 = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
---------------------	---

L

Laeken.	45, 5; 67, 4.
Lessines.	58, 1
Libramont.	28, 1.
Lovegnée	133, 1.

M

Maffles.	7, 1.
Maizeret.	12, 1.
Malmedy.	134, 1.
Marchin.	34, 1.
Martelange.	99, 1.
Mazy.	51, 1.
Meyse.	66, 4.
Muno.	99, 1.

N

Nalinnes.	12, 1.
-----------	--------

O

Oorderen.	18, 4.
Orp-le-Grand.	70, 3.
Ottignies.	211, 1, 3.
Ouren.	143, 1.

P

Pepinster.	31, 1.
------------	--------

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE.
---------------------	--

Q

Quenast. | 217, 1.

R

Radelange. | 114, 1.
 Recht. | 137, 1.
 Rochefort. | 33, 1.
 Rodt. | 139, 1.
 Rognon. | 58, 1.
 Ronquières. | 48, 5; 52, 1.

S

Saventhem. | 45, 5.
 Schaerbeek. | 45, 5.
 Schönberg. | 145, 1.
 Serpont. | 23, 1.
 Sommerain. | 39, 1.
 Sourbrodt. | 137, 1.
 Spa. | 78, 6.
 Sterpigny. | 39, 1.

T

Thirimont. | 137, 1.
 Tilff. | 33, 1.
 Tournai. | 129, 1; 220, 1.

SIGNES CONVENTIONNELS :

Chiffres arabes = Pagination; **1** = Terrain primaire; **2** = T. secondaire; **3** = T. tertiaire; **4** = T. quaternaire et moderne; **5** = Phénomènes géologiques; **6** = Hydrologie.

NOMS DES LOCALITÉS.	PAGINATION ET NATURE DES RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LE TEXTE
---------------------	---

V

Vedrin	132, 1 .
Villers-Perwin.	45, 5 .
Visé.	7, 1 ; 132, 1 .

W

Waimes.	26, 1 .
Weiwertz.	139, 1 .
Witry.	99, 1 .

Y

Yvoz.	40, 1 .
-------	----------------

TABLE DES MATIÈRES

DES

COMMUNICATIONS SCIENTIFIQUES

DISPOSÉES SYSTÉMATIQUEMENT
ET PAR ORDRE DE CHRONOLOGIE GÉOLOGIQUE

Dans chaque rubrique, l'ordre suivi correspond aux subdivisions de l'Index des Tables
détaillées des tomes I à XX.

I. — Cristallographie, Minéralogie, Étude des roches.

	Pages.
A. Schoep. Présentation de quelques minéraux du Katanga. (Note préliminaire).	41

II. — Géologie générale.

X. Stalnier. Cavités dans le calcaire carbonifère sous la Faille du Midi.	9
Ch. Stevens. Remarques sur la morphologie du Bassin supérieur de la Dyle	44
M. Leriche. Observations sur la tectonique du Brabant, à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier.	55
X. Stalnier. Sur les formations résultant de l'Altération du Calcaire carboni- fère.	123
P. Fourmarier. A propos de mon mémoire sur la tectonique du Brabant	156

III. — Paléontologie et Préhistoire.

M. Leriche. Nouvelles observations sur les terrains tertiaires du Sud-Est de l'Avesnois. La Faune du Bruxellien de l'Avesnois. (Pl. I à III)	167
M. Leriche. Note sur des Poissons de l'Éocène du Mokattam, près du Caire (Égypte). (Pl. IV).	202

IV. — Géologie et Paléontologie régionales.

TERRAINS PRIMAIRES.

	Pages.
E. Maillieux. Présence du <i>Tropido coryphe Barroisi</i> dans le Couvinien supérieur des environs de Hotton	22
P. Fourmarier. A propos de l'âge des dépôts dévoniens au voisinage du massif de Serpont	23
Et. Asselberghs. Age de la grauwacke de Rouillon et des Poudingues dits Couviniens et Burnotiens	29
E. Leblanc. Note préliminaire sur le contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot	38
M. Leriche. Le Givétien dans les vallées de la Samme et de la Thines	51
L.-D. Stamp. La base du système dévonien en Angleterre.	87
Et. Asselberghs. Observations sur les couches éodévoniennes de l'Anticlinal de Givonne	98
Et. Asselberghs. Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy	134
M. Leriche. Observations sur la limite entre le Silurien et le Dévonien, — en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, — à propos d'une note de M. Stamp	158
M. Leriche. Compte rendu de l'excursion faite, le 8 mai 1921, dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies	211
A. Hankar-Urban. Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921, aux environs de Quenast	217
C. Camerman. Compte rendu de l'excursion du 14 juillet 1921, dans le Calcaire carbonifère du Tournaisis	220

TERRAINS TERTIAIRES.

M. Leriche. Une nouvelle coupe dans le Landénien à Maret, près Orp-le-Grand (Hesbaye).	70
M. Leriche. Nouvelles observations sur les terrains tertiaires du Sud-Est de l'Avesnois. La Faune du Bruxellien de l'Avesnois. (Pl. I à III).	167
M. Leriche. Compte rendu de l'excursion faite, le 8 mai 1921, dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies	211

TERRAINS QUATERNAIRES.

G. Hasse. Un problème géologique et historique dans le polder d'Ettenhoven, près d'Anvers.	18
A. Rutot. Contribution à l'étude des alluvions quaternaires et modernes de bas niveau. dans la Basse Belgique	64

V. — Géologie appliquée.

	Pages.
Et. Asselberghs. Le sol belge recèle-t-il des ressources pétrolifères ? (Résumé).	6
A. Jérôme. Jaugeage périodique et temporaire des sources.	69
A. Poskin. Le niveau des Pouhons de Spa. (Note hydrologique)	78
C. Cameron. Compte rendu de l'excursion du 14 juillet 1924, dans le Calcaire carbonifère du Tournaisis	220

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

DU TOME XXXI (1921)

Séance mensuelle du 18 janvier 1921.

	Pages.
Ét. Asselberghs. Le sol belge recèle-t-il des ressources pétrolifères? (<i>Résumé</i>).	6
C. Camerman, A. Jérôme, E. Larmoyeux. Observations à propos de la communication précédente.	7

Séance mensuelle du 15 février 1921.

X. Staintier. Cavités dans le Calcaire carbonifère sous la faille du Midi	9
G. Hasse. Un problème géologique et historique dans le polder d'Ettenhoven près d'Anvers.	18

Séance mensuelle du 15 mars 1921.

Eug. Maillicux. Présence du <i>Tropidocoryphe Barroisi</i> dans le Couvinien supérieur des environs de Hotton	22
P. Fourmarier. A propos de l'âge des dépôts dévonien au voisinage du massif de Serpont	23
Ét. Asselberghs. Age de la grauwaacke de Rouillon et des Poudingues dits Couviniens et Burnotiens	29

Séance mensuelle du 19 avril 1921.

E. Leblanc. Note préliminaire sur le contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot	38
A. Schoep. Présentation de quelques minéraux du Katanga (Note préliminaire).	41

Séance mensuelle du 17 mai 1921.

	Pages.
Ch. Stevens. Remarques sur la morphologie du Bassin supérieur de la Dyle.	44
M. Leriche. Le Givétien dans les vallées de la Samme et de la Thines	51
M. Leriche. Observations sur la tectonique du Brabant, à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier.	55

Séance mensuelle du 21 juin 1921.

A. Rutot. Contribution à l'étude des alluvions quaternaires et modernes de bas niveau, dans la Basse Belgique	64
--	----

Séance mensuelle du 19 juillet 1921.

A. Jérôme. Jaugeage périodique et temporaire des sources	69
M. Leriche. Une nouvelle coupe dans le Landénien à Maret, près Orp-le-Grand (Hesbaye)	70

Séance mensuelle du 18 octobre 1921.

Congrès géologique international (session de Belgique de 1922)	75
A. Poskin. Le niveau des Pouhons de Spa. (Note hydrologique)	78

CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL, XIII ^e session, Belgique 1922	81
--	----

Séance mensuelle du 15 novembre 1921.

L.-D. Stamp. La base du système dévonien en Angleterre.	87
Et. Asselberghs. Observations sur les couches éodévoniennes de l'Anticlinal de Givonne	98

Séance mensuelle du 20 décembre 1921.

X. Stainier. Sur les formations résultant de l'altération du calcaire carbonifère	123
Et. Asselberghs. Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy	134

	Pages.
P. Fourmarier. A propos de mon mémoire sur la tectonique du Brabant . . .	156
M. Leriche. Observations sur la limite entre le Silurien et le Dévonien, — en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, — à propos d'une note de M. Stamp.	158
M. Leriche. Nouvelles observations sur les terrains tertiaires du sud-est de l'Avesnois. La Faune du Bruxellien de l'Avesnois. (Pl. I à III)	167
M. Leriche. Note sur des Poissons de l'Éocène du Mokattam, près du Caire (Égypte). (Pl. IV.)	202
M. Leriche. Compte rendu de l'excursion faite, le 8 mai 1921, dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies	211
A. Hankar-Urbain. Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921 aux environs de Quenast	217
C. Camerman. Compte rendu de l'excursion du 14 juillet 1921 dans le Calcaire carbonifère du Tournaisis	220

Assemblée générale du 20 décembre 1921.

Rapport du Président	228
Situation financière	230
Élections	232

TABLE DES PLANCHES.

PLANCHE I.

M. Leriche. Carte des terrains tertiaires du sud-est de l'Avesnois.

PLANCHES II ET III.

M. Leriche. Faune du Bruxellien de l'Avesnois.

PLANCHE IV.

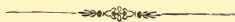
M. Leriche. Poissons éocènes d'Égypte.



TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

- Asselberghs, Et.** — Le sol belge recèle-t-il des ressources pétro-
lifères? (Résumé), p. 6. — Age de la grauwacke de Rouillon et des
Poudingues dits Couviniens et Burnotiens, p. 29. — Observations sur
les couches éodévoniennes de l'Anticlinal de Givonne, p. 98. — Le
Dévonien inférieur du cercle de Malmédy, p. 134.
- Camerman, C.** — Observations, p. 7. — Compte rendu de l'excursion
du 14 juillet 1921, dans le calcaire carbonifère du Tournaisis, p. 220.
- Fourmarier, P.** — A propos de l'âge des dépôts dévoniens au voisi-
nage du massif de Serpont, p. 23. — A propos de mon mémoire sur la
tectonique du Brabant, p. 156.
- Hankar-Urbau, A.** — Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921
aux environs de Quenast, p. 217.
- Hasse, G.** — Un problème géologique et historique dans le polder
d'Ettenhoven près d'Anvers, p. 18.
- Jérôme, A.** — Observations, p. 7. — Jaugeage périodique et tempo-
raire des sources, p. 69.
- Larmoyeux, E.** — Observations, p. 7.
- Leblanc, E.** — Note préliminaire sur le contour oriental de l'anti-
clinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de
Stavelot, p. 38.
- Leriche, M.** — Le Givétien dans les vallées de la Samme et de la
Thines, p. 51. — Observations sur la tectonique du Brabant, à propos
d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier, p. 53. — Une nouvelle
coupe dans le Landénien à Maret, près Orp-le-Grand (Hesbaye), p. 70. —
Observations sur la limite entre le Silurien et le Dévonien, — en
Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, — à propos d'une
note de M. Stamp, p. 158. — Nouvelles observations sur les terrains
tertiaires du sud-est de l'Avesnois. La Faune du Bruxellien de l'Aves-
nois, p. 167. — Note sur des Poissons de l'Éocène du Mokattam, près
du Caire (Égypte), p. 202. — Compte rendu de l'excursion faite, le
8 mai 1921, dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies, p. 211.

- Mailleux, Eug.** — Présence du *Tropidocoryphe Barroisi* dans le Couvinien supérieur des environs de Hotton, p. 22.
- Poskin, A.** — Le niveau des Pouhons de Spa. (Note hydrologique), p. 78.
- Rutot, A.** — Contribution à l'étude des alluvions quaternaires et modernes de bas niveau, dans la Basse Belgique, p. 64.
- Schoep, A.** — Présentation de quelques minéraux du Katanga. (Note préliminaire), p. 41.
- Stainier, X.** — Cavités dans le Calcaire carbonifère sous la faille du Midi, p. 9. — Sur les formations résultant de l'altération du calcaire carbonifère, p. 123.
- Stamp, L.-D.** — La base du système dévonien en Angleterre, p. 87.
- Stevens, Ch.** — Remarques sur la morphologie du bassin supérieur de la Dyle, p. 44.



INDEX ET TABLES

Composition du Bureau, du Conseil et des Comités pour 1921	I
Liste générale des membres au 1 ^{er} mars 1921	III
Index alphabétique des localités belges au sujet desquelles le présent volume fournit des renseignements géologiques, paléontologiques et hydrologiques.	XXI
Table des matières des communications scientifiques , disposées systéma- tiquement et par ordre de chronologie géologique	XXVII
Table générale des matières.	XXX
Table des planches	XXXII
Table alphabétique des auteurs	XXXIII

DATES DE LA PUBLICATION DES FASCICULES

Fascicule 1 (pp. 1 à 80). Liste des membres (pp. 1 à xx). 13 décembre 1921.

— **2** (pp. 81 à 233). Index et Tables (pp. xxi à xxxiv). 23 juin 1922.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE
BRUXELLES
TOME XXXI — ANNÉE 1921

SÉANCE MENSUELLE DU 18 JANVIER 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

En ouvrant la séance, M. H. RABOZÉE, élu président à l'assemblée générale du 21 décembre dernier, exprime à M. Hankar, président sortant, les très vifs sentiments de gratitude de la Société. Il remercie la Société pour la haute marque de confiance qui lui est accordée; assuré des précieuses collaborations qui l'entourent, de l'aide efficace du Bureau, du Conseil et des Comités, il a le plus ferme espoir de se rendre digne de l'honneur qui vient de lui être décerné.

Le procès-verbal de la séance mensuelle et de l'assemblée générale du 21 décembre 1920 est lu et adopté.

MM. M. BOULE et L. CAYEUX, élus *membres honoraires*; M. G.-A.-F. MOLENGRAAFF, élu *membre associé étranger*, adressent des remerciements à la Société.

Le Président proclame membres à perpétuité :

La SOCIÉTÉ ANONYME DES NOUVELLES CARRIÈRES DE PORPHYRE DU BRABANT, à Quenast, présentée par MM. A. Hankar-Urban et M. Leriche;

La SOCIÉTÉ ANONYME DES CARRIÈRES UNIES DE PORPHYRE, à Bruxelles, présentée par MM. A. Hankar-Urban et M. Leriche.

M. J. LEBACQZ, directeur général des Mines, présente à la Société un exemplaire de la feuille n° 175 (Hastière-Lavaux-Dinant) de la Carte géologique au 40 000^e dressée par ordre du Gouvernement. Cette feuille synthétise les recherches originales, si longues et si patientes, de MM. H. DE DORLODOT et F. KAISIN. Sa publication marque la clôture

de la première édition de la Carte géologique du territoire national (Cercles d'Eupen et de Malmédy exceptés). L'œuvre entreprise en 1890 se trouve ainsi achevée, grâce au concours d'un important groupe de collaborateurs, dont la liste a pu heureusement être détaillée en bonne place sur la carte au 160 000^e que l'Institut cartographique militaire a fait construire et a éditée sur la base de cette première édition de la Carte détaillée.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

7087 Guébbard, A. Notes de géophysique :

XXX. Exposé élémentaire de quelques vues physiques nouvelles sur la cosmogonie. 8 pages.

XXXI. Quelques vues physiques nouvelles en géologie. 4 pages.

XXXII. La planète Mars et la « Sédimentation ignée ». 4 pages.

XXXIII. Le Gypse « Filonien ». 3 pages.

XXXIV. Aperçus physiques nouveaux sur la cosmogonie et la géologie. 2 pages.

XXXV. Sur le jeu divers de l'Isostasie. 3 pages et 2 figures.

XXXVI. Mars et la « Sédimentation ignée ». 7 pages.

XXXVII à XXXIX. Résumés de communications présentées le 26 juillet 1920 au Congrès de Strasbourg (8^e Section) de l'Association française pour l'Avancement des Sciences.

XXXVII. La vraie cause du volcanisme. 1 page.

XXXVIII. La « Sédimentation ignée ». 1 page.

XXXIX. La vraie cause du diastrophisme cortical. 1 page.

— Notes sur le sud-est des Basses-Alpes :

XXVIII. Carte géologique détaillée à 1/80 000 du sud-est du département des Basses-Alpes. 10 pages et 5 figures.

XXIX. Sur un accident commun de la tectonique bas-alpine, aperçu aussi sur la croûte lunaire. Saint-Vallier-de-Thiery, 1920. 4 pages et 2 figures.

7088 Lugeon, M. Recherches sur la topographie vaudoise. Fribourg, 1897, extr. in-8^o de 2 pages.

- 7089 **Lugeon, M.** Anciens thalwegs de l'Aar dans le Kirchet près Meiringen. Notice préliminaire. Berne, 1900, extr. in-8° de 1 page.
- 7090 — Quelques mots sur le groupement de la population du Valais. Lausanne, 1902, extr. in-8° de 15 pages.
- 7091 — Les grandes nappes de recouvrement des Alpes suisses. Vienne, 1904, extr. in-8° de 15 pages.
- 7092 — Bélemnites et radiolaires de la Brèche du Chablais. Berne, 1905, extr. in-8° de 2 pages.
- 7093 — Deuxième communication préliminaire sur la géologie de la région comprise entre le Sanetsch et la Kander (Valais-Berne). Lausanne, 1905, extr. in-8° de 13 pages et 1 figure.
- 7094 — A propos de la note de MM. Ch. Sarasin et L. Collet sur « La Zone des Cols dans la région de la Lenck et Adelboden ». Paris, 1906, extr. in-8° de 2 pages.
- 7095 — La fenêtre de Saint-Nicolas. Les fenêtres d'Ardon. Lausanne, 1907, extr. in-8° de 2 pages.
- 7096 — Notice nécrologique sur Eugène Renevier. Paris, 1907, extr. in-8° de 8 pages.
- 7097 — La zone des cols et la géologie du Chamossaire. Lausanne, 1908, extr. in-8° de 3 pages.
- 7098 — Tectonique des Préalpes internes. Réponse à MM. Sarasin et Collet. Lausanne, 1908, extr. in-8° de 1 page.
- 7099 — La fenêtre d'Audon. Lausanne, 1908, extr. in-8° de 1 page.
- 7100 — Remarques à propos des travaux de MM. Limanowski et Arbenz sur la Géologie de Taormina (Sicile). Lausanne, 1908, extr. in-8° de 2 pages.
- 7101 — Principaux résultats de ses recherches sur le Nummulitique de la nappe du Wildhorn entre le Sanetsch et la Kander. Berne, 1908, extr. in-8° de 22 pages.
- 7102 — Présentation de cailloux exotiques provenant du Crétacique supérieur (couches rouges) des Préalpes médianes. Berne, 1908, extr. in-8° de 1 page.
- 7103 — Excursion géologique dans les Hautes-Alpes calcaires berno-valaisannes (8-11 septembre 1909), faisant suite à la 92^e session à Lausanne et Vevey de la Société helvétique des Sciences naturelles. Lausanne, extr. in-8° de 4 pages.
- 7104 — Le glacier karstique de la Plaine-Morte. Lausanne, 1909, extr. in-8° de 2 pages.

- 7105 Lugeon, M. Excursion de la Société géologique suisse dans les Hautes-Alpes calcaires berno-valaisannes, du 8 au 11 septembre 1909, sous la direction de M. Maurice Lugeon. Lausanne, 1909, extr. in-8° de 16 pages.
- 1067 — Sur les relations tectoniques des Préalpes internes avec les nappes helvétiques de Morcles et des Diablerets. Paris, 1909, extr. in-8° de 2 pages.
- 7107 — Sur quelques faits nouveaux des Préalpes internes. Lausanne, 1910, extr. in-8° de 2 pages.
- 7108 — Sur l'éboulement de Sierre (Valais). Lausanne, 1910, extr. in-8° de 1 page.
- 7109 — Sur la tectonique de la nappe de Morcles et ses conséquences. Lausanne, 1912, extr. in-8° de 2 pages.
- 7110 — Rapport sur l'attribution du prix Fontannes pour 1913. Paris, 1913, extr. in-8° de 16 pages.
- 7111 — Nouveau mode d'érosion fluviale. Lausanne, 1913, extr. in-8° de 4 pages.
- 7112 — La chanson du moine Thrust. Lausanne, 1913, brochure in-8° de 4 pages.
- 7113 — Rapport sur l'attribution de la médaille Albert Gaudry à M. Émile Haug. Paris, 1914, extr. in-8° de 4 pages.
- 7114 — Sur l'ampleur de la nappe de Morcles. Paris, 1914, extr. in-8° de 2 pages.
- Sur l'entraînement des terrains autochtones en dessous de la nappe de Morcles. Paris, 1914, extr. in-8° de 3 pages.
- 7115 — Le striage du lit fluvial. Paris, 1915, extr. in-8° de 9 pages et 1 planche.
- 7116 — Résultats principaux de ses recherches dans le massif de la Dent de Morcles. Berne, 1915, extr. in-8° de 2 pages.
- 7117 — Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch préalpin. Berne, 1915, extr. in-8° de 3 pages.
- 7118 — Sur l'inexistence de la nappe du Augsmatthorn. Lausanne, 1916, extr. in-8° de 2 pages.
- 7119 — Sur la coloration en rose de certaines roches du massif des Aiguilles Rouges. Paris, 1916, extr. in-8° de 3 pages.
- 7120 — Sur le Sidérolitique des Hautes-Alpes calcaires occidentales. Lausanne, 1917, extr. in-8° de 2 pages.

- 7121 Lugeon, M. Sur les inclusions du substratum cristallin du Trias des massifs hercyniens. Lausanne, 1917, extr. in-8° de 2 pages.
- 7122 — Notice nécrologique sur Jean Boussac. Paris, 1907, extr. in-8° de 22 pages et 1 photo.
- 7123 — Sur quelques charbons d'âge non carbonifère de la vallée du Rhône valaisan. Lausanne, 1918, extr. in-8° de 2 pages.
- 7124 — Sur le lambeau de recouvrement du sommet des Diablerets. Lausanne, 1919, extr. in-8° de 1 page.
- 7125 — Sur la géologie des Préalpes internes aux environs des Plans de Frenières (Alpes vaudoises). Lausanne, 1919, extr. in-8° de 2 pages.
- 7126 Lugeon, M. et Argand, E. Sur les grandes nappes de recouvrement de la zone du Piémont. Paris, 1905, extr. in-8° de 3 pages.
- 7127 — Sur les homologies dans les nappes de recouvrement de la zone du Piémont. Paris, 1905, extr. in-8° de 3 pages.
- 7128 Lugeon, M. et Henny, G. Sur la zone du Canavese et la limite méridionale des Alpes. Paris, 1915, extr. in-8° de 3 pages.
- La limite alpino-dinarique dans les environs du massif de l'Adamello. Paris, 1915, extr. in-8° de 4 pages.
- 7129 Lugeon, M. et Jérémie (M^{lle} E.). Sur la présence de bandes calcaires dans la partie suisse du massif des Aiguilles-Rouges. Paris, 1913, extr. in-8° de 3 pages.
- 7130 Lugeon, M. et Oulianoff. Sur la géologie du massif de la Croix-de-Fer. Paris, 1920, extr. in-8° de 3 pages.
- 7131 Lugeon, M. et Sigg, H. Observations géologiques et pétrographiques dans la Chalcidique orientale. Lausanne, 1917, extr. in-8° de 40 pages, 3 figures et 1 carte.
- 7132 — Sur le charbon des couches à Mytilus en aval de Vuargny-sur-Aigle (Vaud). Lausanne, 1918, extr. in-8° de 1 page.
- 7133 — Sur quelques roches éruptives de la Caroline du Nord. Lausanne, 1918, extr. in-8° de 18 pages.
- 7134 Bryan, K. The rôle of physiography in military operations. Washington (?), 1920, extr. in-8° de 19 pages et 1 figure.
- 7135 Lacroix, A. Notice historique sur Albert-Auguste de Lapparent. Paris, 1920, extr. in-4° de 35 pages et 1 photographie.

Communications des membres :

Le sol belge recèle-t-il des ressources pétrolifères?

(Résumé) ⁽¹⁾,

par ET. ASSELBERGHS.

Des recherches de pétrole ont été exécutées ces dernières années en Angleterre, dans le Carboniférien du Derbyshire, c'est-à-dire dans des couches qu'on rencontre en Belgique avec le même facies. L'existence de nombreux suintements dans les travaux miniers et la présence d'hydrocarbures solides dans le Calcaire carboniférien des Midlands servirent de base à l'hypothèse de l'existence en profondeur de ressources pétrolifères importantes. Les emplacements des sondages furent choisis dans le Houiller, le long ou près des axes anticlinaux secondaires du bassin houiller du Derbyshire.

Sur les sept sondages, celui d'Hardstoft seul a donné un résultat : du pétrole a été rencontré le 3 juin 1919 au sommet du *Carboniferous limestone*; il s'écoule lentement à raison d'environ une tonne journalièrement; il est de bonne qualité et riche en huiles lourdes.

Si le résultat des sondages est peu encourageant au point de vue industriel, les recherches, cependant, ont fourni quelques données fort intéressantes : dans tous les sondages, on a rencontré des traces ou de faibles quantités de pétrole, de gaz et d'eau salée; de plus, ces substances, tantôt séparées, tantôt associées, se trouvent indifféremment à tous les niveaux recoupés du Carboniférien, mais toujours dans des couches perméables. Ces résultats plaident en faveur de l'hypothèse que le Derbyshire est une région pétrolifère.

La situation du Derbyshire au sein de la zone des plissements hercyniens vient encore renforcer cette hypothèse; par l'allure largement ondulée de ses couches, le Derbyshire appartient à la zone extérieure des plis hercyniens et l'on sait que les gisements pétrolifères, rares

(¹) Une étude détaillée sur la question du pétrole en Belgique paraîtra dans la deuxième livraison du tome XXII (1921) des *Annales des Mines de Belgique*.

dans la région des plissements intenses, se trouvent de préférence dans la zone extérieure.

On a essayé d'expliquer le résultat plutôt négatif des sondages : d'aucuns disent qu'il n'y eût jamais de réserves importantes et que la rencontre de pétrole à Hardstoft est occasionnelle ; d'autres avancent que le pétrole s'est échappé au cours des siècles le long des nombreuses fissures et fractures du terrain carboniférien. Nous pensons que l'exploration n'a pas été poussée assez loin ; en effet, 60 mètres à peine du *Carboniferous limestone*, dont l'épaisseur est évaluée à 850 mètres, ont été explorés et l'on ne possède aucune donnée sur la constitution de la partie inférieure du Carboniférien de la région ni de son substratum.

En somme, on peut conclure de l'étude des sondages que le Derbyshire présente les caractéristiques des régions pétrolifères, mais les données acquises ne permettent pas de dire s'il existe ou s'il n'existe pas des ressources importantes.

En Belgique, c'est le paléozoïque de la Campine qui présente le plus d'analogies avec celui du Derbyshire, tant au point de vue stratigraphique que tectonique : la Campine et le Derbyshire appartiennent, en effet, au même synclinal qui borde au Nord le massif siluro-cambrien brabançon-gallois. Il en résulte que la Campine serait la région la plus favorable pour des recherches éventuelles, mais les indices de la présence d'hydrocarbures recueillis jusqu'ici dans le Nord de la Belgique sont trop rares et trop peu concluants pour pouvoir servir de point de départ à une campagne de recherches.

D'autre part, les nombreuses observations d'hydrocarbures solides et liquides dans les bassins houillers du sillon Sambre-Meuse semblent plaider en faveur de la possibilité de l'existence de pétrole libre dans ces régions, à de grandes profondeurs.

Les schistes bitumineux constituant dans certaines régions une source importante de pétrole, il serait intéressant de faire des essais, dans nos bassins houillers, sur les schistes bitumineux qu'on trouve fréquemment au toit des couches de charbon et dont le mode et les conditions de formation sont les mêmes que ceux qui ont produit le gisement des « Oil shales » de l'Écosse.

Au sujet des traces de matières bitumineuses que M. Asselberghs signale dans le calcaire carbonifère de la région de Visé, M. C. CAMERMAN fait remarquer qu'il a trouvé jadis dans le « petit granite » de Maffles quelques inclusions de la grosseur d'une noix, d'une matière noire,

brillante, paraissant de nature asphaltique et présentant certaines analogies avec le minéral dénommé albertite.

D'autre part, les couches très fossilifères qui se rencontrent à la base du calcaire carbonifère représentent des dépôts de mer peu profonde. Ce sont des calcaires noirs argileux alternant avec des lits de calschistes noirs également. Ceux-ci renferment une quantité de matières charbonneuses très ténues qui peut atteindre 3 à 4 %. Ces dépôts remplis d'organismes marins ont pu donner lieu bien certainement à des matières bitumineuses et peut-être du pétrole.

M. JÉRÔME signale qu'on a exploité à Aubange, vers 1860, les schistes bitumineux du Jurassique inférieur. La teneur en huile lourde était importante : l'entreprise a dû être abandonnée lors de l'arrivée du pétrole américain sur les marchés.

M. LARMOYEUX rappelle qu'il y a cinquante ans, des suintements de pétrole ont été signalés dans le Hanovre. A la suite de beaucoup de travaux, quelques sources pétrolifères, peu riches, ont été captées.

SÉANCE MENSUELLE DU 15 FÉVRIER 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 18 janvier est lu et adopté.

MM. H. DOUVILLÉ, R. KIDSTON, W. KILIAN, M. LUGEON, H.-F. OSBORN et W.-J. SOLLAS, élus *membres honoraires* ;

MM. H.-G. STEHLIN et P. TESCH, élus *membres associés étrangers*, adressent des remerciements à la Société.

Le Président proclame membre effectif :

M. ISIDORE VERMEIRE, trésorier du Cercle archéologique du Pays de Waes, présenté par MM. A. Rutot et M. Leriche.

Communications des membres :

Cavités dans le Calcaire carbonifère sous la faille du Midi,

par X. STAINIER, professeur à l'Université de Gand.

Le calcaire carbonifère, très cohérent, n'est aquifère que lorsqu'il est fissuré. La question de savoir si les nombreuses fissures visibles à la surface se poursuivent en profondeur a déjà donné lieu, au sein de notre Société, à des discussions nombreuses, car la réponse permet de décider si les calcaires sont aquifères en profondeur comme ils le sont à la surface.

Ed. Dupont, qui était très dogmatique, prétendait que les fissures ne se poursuivaient pas en profondeur et croyait pouvoir démontrer ce fait par l'étude de certaines coupes de la vallée de la Meuse. (Cf. *Bull. Soc. belge de Géol.*, t. VIII 1894, Proc.-verb., p. 167.) A cela nous répondîmes, MM. Blanchart, Delecourt-Wincqz et moi, en citant de nombreux faits, empruntés à l'histoire de nos exploitations minières et montrant que des venues d'eau considérables ont été rencontrées dans les calcaires. (Cf. *Ibid.*, p. 168, p. 178 et Mém., p. 130.)

Mais le point le plus profond connu alors, celui qui provoqua l'inondation du puits d'Yvoz, n'était qu'à 195 mètres de profondeur. De nouveaux faits ont été signalés depuis, en des points de plus en plus profonds. En 1904 (cf. *Ibid.*, t. XVII, Mém., p. 545) M. Harzé a soigneusement décrit une énorme caverne qu'il avait observée dans la mine de zinc du Dos à Engis et qui descendait jusque sous le niveau de 205 mètres. M. de Rauw a également signalé de grandes cavités dans la mine de La Mallieue à Engis, aux niveaux de 137 et de 187 mètres. (*Ann. Soc. Géol. de Belg.*, t. XXXIV, Mém., p. 134.) Mais le fait le plus remarquable fut signalé par M. Renier (*Ann. des Mines*, t. XII, 1907, p. 102). Il a montré que dans la région d'Yvoz le calcaire reste aquifère au moins jusqu'au niveau de 495 mètres, où un trou de sonde partant des travaux du puits de Flémalle (Marihay) a donné une venue de 40-50 mètres cubes par une ouverture de 0^m04 seulement et par heure.

Nous allons maintenant décrire un point encore plus profond. Il nous a été fourni par le forage du sondage du Bois des Malagnes à Acoz par le charbonnage d'Ormont, sondage dont nous venons de décrire la coupe si intéressante. (*Bull. Soc. belge de Géol.*, t. XXX, Proc.-verb., p. 62.) Ce sondage a recoupé la faille du Midi sous le Devonien inférieur et le Silurien, à 545 mètres. Puis il est entré dans le calcaire carbonifère, qui, à partir de 597 mètres, est en superposition normale avec inclinaison moyenne de 50°. De 597 mètres à 722 mètres on a traversé l'assise V2a du Viséen supérieur. Elle était constituée par des calcaires clairs variés tantôt marmoréens, tantôt grenus et cristallins ou dolomitiques. Par places la roche était très saine, mais par ailleurs elle était très fracturée, découpée par des diaclases souvent verticales et sillonnée d'une infinité de veines de calcite. Le forage dans ces roches était très laborieux. A partir de 628^m50 on a percé la succession de roches suivantes d'après mes notes de débitage :

628^m50 à 631 mètres. Argile. (Je la décrirai plus loin.)

631 à 632 mètres. Calcaire grenu cristallin à aspect dolomitique.

632 à 635 mètres. Argile comme ci-dessus.

635 à 637 mètres. Calcaire géodique avec joints terreux.

637 à 645 mètres. Argile comme ci-dessus avec quelques grains calcaires.

A partir de 641^m50 la sonde s'est enfoncée si rapidement et sans éprouver de résistance que le chef-sondeur a eu l'impression que la sonde traversait une cavité béante. On n'a plus remonté d'échantillon et rien ne restait sur un tamis très fin. Il se pourrait néanmoins qu'on

ait traversé de l'argile très molle et se délayant dans l'eau. Mais à partir de ce moment les eaux d'injection, qui jusqu'alors revenaient à la surface, disparurent subitement pour ne plus jamais revenir et le sondage devint absorbant. On essaya sans succès de le rendre étanche en y injectant 20 tonnes d'argile plastique, puis 6 tonnes de ciment, sans le moindre résultat. Au prix de grandes difficultés on reprit le forage et l'on recoupa :

645 mètres à 646^m75. Calcaire en fragments et calcaire pulvérulent.

646^m75 à 669 mètres. Calcaire marmoréen gris, très disloqué.

La première carotte commençait par un joint incliné de 60° et tapissé de dolomie pulvérulente empâtant de petits morceaux anguleux de calcaire dolomitique.

Plus bas, les roches se sont encore montrées fracturées par places, mais on n'a plus rien vu d'anormal, jusque la fin à 822 mètres dans l'assise *V1by* du Viséen inférieur, toujours en même allure.

Je ne connais, en Belgique, aucune argile ressemblant à celle qui a été recoupée dans ces cavités. Ce qui lui ressemble le plus, ce sont les schistes ou les marnes semi-métamorphiques du jurassique de la Lorraine. Sa couleur indécise est d'un brun sépia à l'état humide. Elle montre une tendance marquée à la schistosité et sa stratification est absolument horizontale. A sec elle est dure et un peu fissile et se ramollit fortement dans l'eau. Sa pâte est extrêmement fine et donne l'impression d'un dépôt très lent en eau très calme. Je n'y ai absolument rien trouvé d'autre que quelques taches ligniteuses infimes.

D'après ce que nous venons de décrire, il n'y a pas de doute qu'on se trouve en présence d'une caverne ramifiée provenant de l'élargissement de diaclases par la circulation d'eau chargée d'acide carbonique. L'enduit de dolomie pulvérulente épais de plusieurs centimètres qui tapissait le fond de la dernière cavité est certainement un résidu de dissolution de calcaires dolomitiques, englobant des fragments de calcaire tombés des parois. Ultérieurement les cavités ont été remplies, en tout ou en partie, par l'infiltration d'eaux boueuses.

Pour compléter les renseignements, je dirai que dans le travail précité j'ai essayé de démontrer que le calcaire viséen du sondage des Malagnes appartient au flanc méridional de la voûte du massif d'Ormont qui affleure à Bouffloulx. Le point le plus rapproché du sondage où ce flanc méridional vient affleurer de dessous le plan de la faille du Midi est à plus d'un kilomètre au Nord du sondage.

Des cavités ont été rencontrées à peu près dans tous les sondages du bord sud du houiller du Hainaut que j'ai étudiés et où le calcaire carbonifère était assez épais. Je citerai notamment le sondage de Loverval, du charbonnage de Marcinelle-Nord et surtout le sondage de Nalinnes (Haies) du Bois-de-Cazier. A ce dernier, où le calcaire a été traversé de 267 à 522 mètres, on a traversé plusieurs cavités béantes ou remplies de calcite bacillaire comme celle qui était si fréquente, dans nos gîtes métallifères. Au sondage de Saint-Symphorien on a rencontré dans le calcaire du lambeau de poussée des eaux jaillissantes et sulfurées.

Au point de vue hydrologique, on le voit, les cavités et fissures du calcaire, loin d'être confinées au voisinage de la surface, peuvent s'étendre au moins jusque 650 mètres de profondeur et amener les eaux jusque-là.

Mais il faut se garder de trop généraliser. Si dans bien des cas des calcaires se montrent aquifères jusqu'à de fortes profondeurs, nous connaissons aussi un certain nombre de puits artésiens ou autres qui sont descendus, dans le calcaire, jusqu'à de fortes profondeurs, sans rencontrer d'eau. Le cas le plus remarquable s'est présenté au Fort de Maizeret, où un puits est descendu à plus de 50 mètres sous le niveau de la Meuse, sans rencontrer d'eau. Et cependant il aurait semblé logique d'espérer le contraire, vu la position de ce point dans l'angle du confluent de la Meuse et du ruisseau de Samson. Mais précisément cette différence nous montre la cause de l'état aquifère de certains calcaires. Les points les plus profonds où des cavités ont été citées dans les calcaires sont dans des régions plissées, renversées ou disloquées. Rien d'étonnant que le calcaire y soit crevassé et fissuré, permettant ainsi la circulation de l'eau à toute profondeur. Au contraire, à Maizeret on se trouve juste au centre du synclinal de Namur, en un point où l'allure des couches est des plus régulière et n'a vraisemblablement subi aucun dérangement capable de fracturer le calcaire. Or le calcaire non fissuré est imperméable comme toute roche cohérente non fissurée.

Mais le cas du sondage des Malagnes soulève des problèmes d'ordre théorique des plus intéressants. A quelle époque et comment se sont formées les cavités rencontrées? A quelle époque et comment se sont-elles remplies d'argile, et d'où provient celle-ci? Bon nombre de ces questions doivent malheureusement rester sans réponse, mais nous émettrons cependant les considérations suivantes :

Pour que des diaclases produites par des causes tectoniques puissent s'élargir et se transformer en cavités sous la circulation d'eaux capables de dissoudre le calcaire, il faut nécessairement qu'il y ait circulation d'eau et que par conséquent les roches fissurées soient au-dessus du niveau général des eaux. Ce n'est certainement pas le cas à l'époque actuelle ; il est inutile d'insister, vu la profondeur de ces cavités. Il y a aussi très peu de probabilité que cette condition ait été réalisée au cours de la longue période qui s'étend du crétacé inclusivement à l'époque actuelle. L'histoire géologique bien connue de nos contrées, durant cette période, ne permet guère de supposer que la région de Châtelet y ait jamais eu une altitude qui aurait dû être bien supérieure à 650 mètres. Il est encore plus certain que le cas ne s'est pas présenté depuis le dépôt de ce calcaire jusqu'à la fin du Westphalien. La seule période qui nous paraisse présenter les conditions voulues est celle qui s'étend depuis le moment où le ridement hercynien transforma notre contrée en une chaîne de montagnes jusqu'au moment où la transgression crétacée ensevelit cette chaîne sous les flots de la mer. Et dans ce long intervalle, il est peu vraisemblable que la circulation souterraine ait pu s'établir dans le commencement.

En effet, ce que nous possédons encore de la chaîne hercynienne, ce ne sont plus que les parties profondes, les racines, qui au début étaient enfouies sous des milliers de mètres de sédiments soulevés. Pour que la circulation ait pu atteindre ces racines, il a fallu que l'érosion enlevât une partie du recouvrement et creusât dans le reste des dépressions capables de drainer les eaux souterraines. Mais pour permettre ce drainage, il fallait encore que le niveau de la mer fût en contre-bas. Comme le niveau relatif des cavités du sondage est de plusieurs centaines de mètres, au-dessous du niveau des rivages des mers triasique et jurassique du bassin de Paris et de la Campine ⁽¹⁾, on peut affirmer que la circulation qui a produit ces cavités est antérieure au Trias. Je pense que cette conclusion est inattaquable, car depuis le ridement hercynien, nos contrées n'ont plus subi que des mouvements en masse ou de légères ondulations, mais non plus de vrais plissements capables de modifier de plusieurs centaines de mètres le niveau relatif de ces cavités par rapport à celui des rivages des mers secondaires.

(1) Surtout tel que le niveau était, en Campine, avant les effondrements du Graben de Ruremonde.

La période durant laquelle cette circulation a pu se produire devient ainsi limitée au Stéphanien et au Permien, et puisque nous avons montré que ce n'est pas au commencement de cet intervalle de temps que le phénomène s'est produit, nous sommes amené, de déduction en déduction, à assigner au phénomène un âge permien. Rien ne s'oppose à cela. Durant le Permien la chaîne hercynienne avait encore vraisemblablement un beau relief. De plus, s'il y a en Campine et dans le Bas-Rhin des sédiments marins du Permien supérieur à un niveau plus élevé que les cavités du sondage, il n'existe, par contre, aucune mer permienne au Sud de nos contrées, sinon à de très longues distances. Rien n'empêche donc d'admettre que durant cette époque le soubassement actuel de notre pays dans le Sud était soulevé assez pour dominer le niveau de la mer permienne du Nord-Est. Nous obtenons du coup, sur les conditions physiques de notre pays, à cette époque lointaine, une précieuse donnée, et nous concluons que l'écoulement des eaux de la chaîne hercynienne se faisait vers le Nord-Est. Mais pour décrire une circulation souterraine, il ne suffit pas de connaître le sens de cette circulation, il faut encore indiquer les régions où les eaux s'infiltraient dans les sous-sols, puis, à l'autre extrémité, les émergences des eaux souterraines dans les drains naturels qui les conduisaient à la mer. Parlons d'abord de ceux-ci. Nous connaissons assez la structure de notre pays pour déclarer qu'il n'existe pas de trace d'une vallée anté-triasique qui aurait découpé le bassin de Namur à un niveau inférieur à sa surface actuelle. Une telle vallée contiendrait, en effet, des sédiments secondaires et nous n'en connaissons pas en dehors du golfe crétacé de Mons, dont nous dirons plus loin ce qu'il faut penser.

Mais vu l'ampleur de la dénudation qu'a subie la chaîne hercynienne, rien ne nous empêche d'admettre qu'il existait, dans la chaîne, des vallées dont le fond de l'une s'approcha assez, durant le Permien, du niveau actuel de la région de Châtelet pour que les fissures des calcaires pussent y déboucher et y déverser les eaux qu'elles recevaient d'ailleurs. S'il en est bien ainsi, cela nous donne à penser quelque chose au moins d'inattendu, c'est que la circulation qui aurait produit les cavités du sondage aurait eu lieu, non de la surface actuelle vers les cavités, mais dans le sens opposé. Une semblable affirmation peut paraître de prime abord osée, mais elle le sera moins si l'on réfléchit qu'à l'époque actuelle les fissures qui peuvent mettre les cavités du sondage en communication avec la surface sont déjà fort peu inclinées puisqu'elles n'ont qu'une pente de 650 mètres au maximum pour un

trajet de plus d'un kilomètre. Il suffirait donc d'un relèvement de la région sud d'un peu plus de 650 mètres pour donner à ces fissures une pente en sens inverse de ce qu'elle est maintenant. Or il est certain que la région sud de notre pays s'est affaissée d'une quantité bien supérieure, par suite de l'approfondissement du bassin de Paris, approfondissement qui, à part quelques mouvements momentanés en sens inverse, a persisté depuis le début du Secondaire jusque bien avant dans le Tertiaire.

Il est impossible d'admettre que le drainage de nos calcaires primaires se soit fait vers le Sud-Ouest, par l'intermédiaire du profond sillon du golfe crétacé de Mons. Même en ne tenant pas compte de l'ignorance où nous sommes de l'époque à laquelle le creusement de cette dépression a commencé, il convient de noter que cette dépression est entièrement creusée dans le terrain houiller, très peu perméable, et que de plus cette dépression voit son fond se relever, en allant vers Châtelet, au point que son fond devait, avant les érosions, passer beaucoup au-dessus du niveau actuel de la région.

Mais les hypothèses que je viens de formuler soulèvent de grandes difficultés lorsqu'on aborde l'étude de la région où se serait faite l'infiltration des eaux qui auraient produit les cavités du sondage. Il semble en effet logique de rechercher cette région à l'opposé de celle où se serait faite la résurgence de ces eaux, soit donc au Sud-Ouest ou au Sud. Mais on le sait, dans ces directions, les calcaires du massif d'Ormont, comme tous ceux du bord sud du bassin de Namur, s'enfoncent sous la faille du Midi et n'ont plus aucune communication connue avec la surface actuelle du sol et encore moins donc avec la surface bien plus élevée de l'époque permienne.

La difficulté est grande, mais elle ne me paraît pas invincible. Tout d'abord il n'y a pas obligation absolue d'admettre que la circulation souterraine s'est faite en ligne droite. On sait, en effet, que dans les cours d'eau souterrains circulant dans les calcaires purs et fissurés, le tracé est au moins aussi capricieux que celui de bien des cours d'eau coulant à ciel ouvert et où il n'est pas rare de voir la source et l'embouchure être situées dans la même direction.

S'il en était ainsi, lorsque l'ensemble des calcaires du massif d'Ormont, au lieu de s'enfoncer comme maintenant au Midi, s'inclinait, au contraire, plus ou moins vers le Nord ou le Nord-Est, il suffirait d'admettre que les eaux s'infiltraient dans la masse calcaire du massif à un niveau supérieur à celui des cavités et cela dans des parties aujourd-

d'hui disparues par érosion. Ces eaux s'enfonçaient jusque dans la zone des cavités puis, se repliant, allaient déboucher dans la direction d'où elles étaient venues, mais à un niveau inférieur. On pourrait citer bien des exemples de circulations semblables dans les régions calcaires actuelles.

Mais il est peut-être un moyen bien plus simple d'expliquer cette circulation. Nous venons de dire plus haut que les calcaires s'enfoncent vers le Midi sous la faille et ne peuvent donc plus avoir de communication avec la surface. Il se peut que cette affirmation soit inexacte. Dans la région qui nous occupe et au voisinage de l'affleurement de la faille du Midi, celle-ci superpose aux calcaires des schistes siluriens imperméables. Mais en est-il partout ainsi plus au Sud? Nul ne le sait et le contraire est plus vraisemblable. Il faudra attendre le creusement des futurs puits de charbonnage du bord sud du bassin du Hainaut pour savoir s'il y a une circulation notable d'eau dans les fortes épaisseurs de Dévonien inférieur qu'ils devront traverser. Dans l'affirmative, ces eaux auraient pu s'infiltrer souterrainement dans les calcaires là où le Dévonien inférieur repose directement sur les calcaires, comme à Nalinnes par exemple. Mais ce n'est pas tout. Nul ne sait ce que devient la faille du Midi au Sud du sondage du Bois des Malagnes. La faille s'enfonce-t-elle ou reste-t-elle à un niveau assez peu profond pour que les épais calcaires dévoniens qui affleurent largement, un peu au Sud, puissent venir en contact, par l'intermédiaire de la faille, avec les calcaires sous-jacents? Dans ce cas le tracé de la circulation souterraine deviendrait d'un type absolument classique. Les aiguigeois d'absorption se seraient trouvés, durant le Permien, dans les calcaires dévoniens et en verticale de la région de Gerpennes. Les eaux seraient descendues par des canaux dont les grottes de Gerpennes et des environs sont peut-être un reste, et seraient allées former les cavités du sondage et bien d'autres. Puis elles se seraient dirigées vers le Nord par d'autres canaux, dont les grottes de Bouffioulx sont peut être aussi un témoin, et elles seraient allées déboucher, par une source vaclusienne, dans une vallée dont il ne reste plus de trace. Je donne, bien entendu, tout ce tracé simplement pour matérialiser l'idée qu'on peut s'en faire et sans supposer, même un instant, qu'il soit exact dans ses détails.

Le sondage de Gerpennes, s'il avait été poursuivi assez loin, aurait pu nous fixer sur le point le plus important de cette hypothèse, s'il avait été poursuivi assez bas pour observer la superposition des deux calcaires par la faille du Midi.

Nous nous arrêterons ici dans la voie des suppositions dont on trouvera, sans doute, que nous avons bien abusé, d'autant plus que la plupart ne seront pas vérifiables d'ici longtemps. Elles auront du moins eu ce résultat de montrer à nouveau l'intérêt du sondage du Bois des Malagnes et les renseignements qu'il peut fournir sur les problèmes les plus divers de la géologie belge.

La question du remplissage des cavités du sondage par de l'argile est, s'il est possible, encore plus obscure que celle de la formation des cavités.

Par suite de l'absence de fossiles et du fait que l'argile ne ressemble à aucune autre argile connue, nous sommes privé de la donnée la plus indispensable sur cette argile, c'est-à-dire son âge. On ne peut non plus faire de supposition motivée sur les roches dont l'altération a donné naissance à cette argile qui paraît bien être une argile résiduaire. Quelques faits sont cependant acquis.

Par ses caractères, l'argile paraît être de date assez ancienne, ayant déjà commencé à subir un peu de métamorphisme. Par contre, l'horizontalité de ses strates indique avec certitude qu'elle s'est déposée, alors que les roches encaissantes avaient déjà acquis leur inclinaison actuelle.

Cela nous amène à dire que le remplissage des cavités n'est pas contemporain de leur creusement. En effet, nous avons montré que pour expliquer la production des cavités il faut admettre que les assises calcaires étaient, durant le Permien, relevées au Sud ou enfoncées au Nord, ce qui aurait nécessairement eu comme conséquence, puisque leur inclinaison au Sud n'est en moyenne que de 30°, de rendre les bancs horizontaux ou même un peu inclinés au Nord. Si l'argile s'était déposée alors, elle devrait avoir, plus tard, participé au mouvement en sens inverse des bancs calcaires et se trouver inclinée comme eux ou même davantage.

Durant tout le tertiaire et l'époque moderne, les cavités du sondage nous paraissent avoir été enfouies trop profondément sous le niveau de la mer pour que l'on puisse admettre qu'un remplissage ait pu s'y produire.

Le quaternaire inférieur ou mieux encore les débuts du Secondaire nous paraissent les périodes durant lesquelles le relief du sol au-dessus de la mer suffisait, sinon pour provoquer dans les canaux souterrains une véritable circulation, tout au moins pour ne pas ensevelir les cavités à un niveau trop bas pour les rendre inaccessibles à tout dépôt.

Il ne faut pas perdre de vue, en effet, que le dépôt d'argile, pour se produire dans les cavités, n'a pas absolument besoin d'une véritable circulation d'eau comme le creusement des cavités. On peut admettre, en effet, que des argiles fines produites par altération dans les régions subaériennes des canaux souterrains peuvent descendre lentement, par leur densité plus forte, au sein de l'eau immobile des canaux et venir s'accumuler dans les cavités et culs-de-sac de ces canaux.

Un problème géologique et historique dans le polder d'Ettenhoven près d'Anvers,

par GEORGES HASSE.

Le service des Ponts et Chaussées a entrepris depuis 1913 la dérivation des eaux des Schijns au nord d'Anvers; une première section, sous la direction de l'ingénieur Haenecour, a été exécutée à travers les

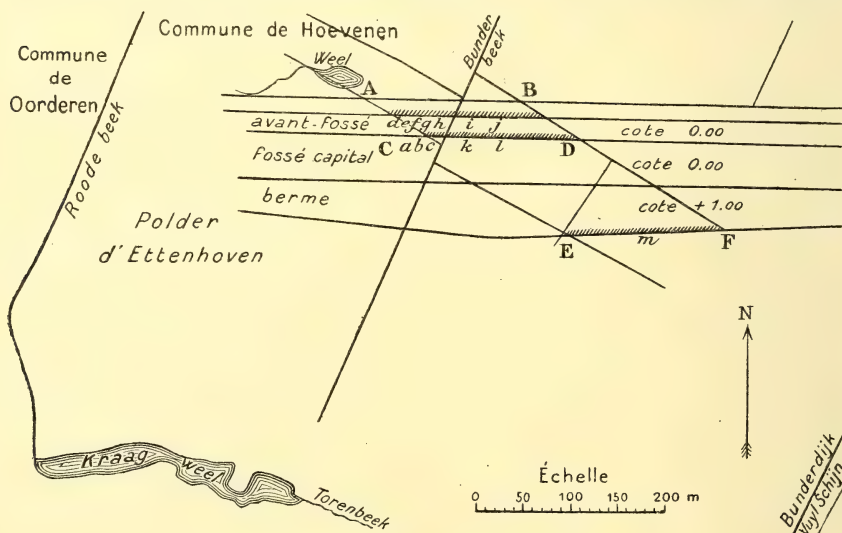


FIG. 4. — Plan du polder d'Ettenhoven.

AB, CD, EF, situation des remaniements, siège du problème géologique et historique.
a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k, l, m, situation des bandes obliques.

polders d'Eekeren, Ettenhoven (fig. 4) et Oorderen et Wijtvliet; un double canal a été creusé de la cote + 2.70 à - 0.50 et a permis de suivre sur plusieurs kilomètres de longueur des dépôts fluviaux modernes et de faire plusieurs observations curieuses et intéressantes.

Nous y voyons en moyenne 1 mètre d'argile des polders, avec souvent à la base des monnaies à l'effigie de Philippe II datées de 1580 à 1604, dates des dernières inondations défensives au nord d'Anvers; l'inondation commença en 1585, enlevant les dépôts récents d'argile, et ne cessa qu'en 1624, date du réendiguement; puis nous avons la tourbe néolithique et, au-dessous, 2 mètres de sables quaternaires.

I. — En mai 1914, au bord d'un bras du Schijn primitif, sous l'argile des polders, nous avons observé directement dans le banc de tourbe quatre relèvements ou épaulements en tourbe absolument pure (fig. 2) séparés par des intervalles de 2 à 4 mètres.

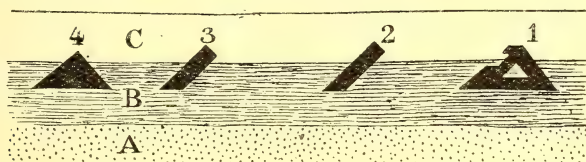


FIG. 2. — A. sables quaternaires; B. tourbe; C. argile des polders.
1, 2, 3, 4, épaulements.

1. Épaulement triangulaire de 44 centimètres de haut sur 40 centimètres de large.
2. Épaulement oblique de 50 centimètres de haut sur 35 centimètres de large.
3. Épaulement oblique de 65 centimètres de haut sur 35 centimètres de large.
4. Butte triangulaire avec un centre en sable jaune clair de 65 centimètres de haut sur 1 mètre de large.

Nous ignorons sur quelle profondeur ces curieuses formations s'étendaient; leur orientation était du S.-O. vers le N.-E.

II. — En mai 1920, dans le polder d'Oorderen, également au bord d'un ancien bras de Schijn, nous avons relevé des formations très curieuses dues également à la main de l'homme (fig. 3).

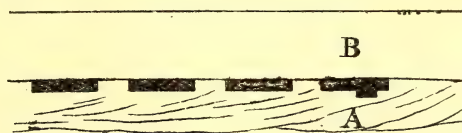


FIG. 3. — A. dépôts fluviatiles modernes; B. argile des polders.

Sous 1 mètre d'argile des polders il y avait quatre rectangles, à angles nets, de tourbe, ayant tous 40 centimètres de haut, larges de 1^m50, 1^m50, 1^m80 et 1^m50 et distants de 60 centimètres, se trouvant

à un endroit où le banc de tourbe avait disparu emporté par l'érosion de la rivière.

Encore une fois nous avons ici un travail dû à la main de l'homme, qui nous fait songer à des pieds pour installer des cabanes ou des plates-formes, comme on l'a observé en Hollande, et que nous serions devant un travail inachevé.

Nous supposons que ces travaux sont protohistoriques, sans pouvoir certifier leur âge archéologique.

III. — Notre troisième observation se place dans le polder d'Ettenhoven, après la digue Bunderschendijk, avant et après l'ancien cours du Bunderbeek, à droite et en avant du Kraagweel, sur le territoire de Hoevenen et sur trois parcelles du lotissement du polder (fig. 1 et 4).



FIG. 4.

Sous 1 mètre d'argile des polders nous voyons que le banc de tourbe a disparu, sans cependant qu'il y ait des dépôts fluviatiles modernes qui l'expliquent, puis une masse de 2 mètres d'épaisseur d'argile et de sable jaunâtres coupée régulièrement de couches obliques de tourbe :

- a) Trente couches obliques vers Anvers distantes de 1^m50, épaisses de 20 centimètres, longues de 1^m50;
- b) Intervalle de 50 mètres, avec argile des polders, 1 mètre puis 2 mètres sable et argile;
- c) Onze couches obliques vers Anvers, distantes de 1^m50, épaisses de 20 centimètres, longues de 2^m25;
- d) Seize couches obliques vers Anvers, distantes de 1^m50, épaisses de 20 centimètres, longues de 1^m40;
- e) Intervalle de 20 mètres avec 1 mètre d'argile des polders et 2 mètres de sable et argile jaunes;

- f) Six couches obliques vers Anvers distantes de 1 mètre, épaisses de 25 centimètres, longues de 1^m50;
- g) Intervalle de 10 mètres comme les précédents;
- h) Onze couches obliques vers Anvers, mais presque redressées, distantes de 1^m50, épaisses de 20 centimètres, longues de 1^m35;
- i) Intervalle de 15 mètres comme les précédents;
- j) Six couches obliques vers le Kruisschans, distantes de 2 mètres, épaisses de 20 centimètres, longues de 2 mètres;
- k) Intervalle de 30 mètres comme les précédents;
- l) Vingt couches obliques vers le Kruisschans, distantes de 1^m25, épaisses de 20 centimètres, longues de 6^m20; des blocs d'argile fixent la base des couches;
- m) Quatre-vingt-trois couches obliques vers Anvers, distantes de 1^m50, épaisses de 20 centimètres, longues de 1^m50.

Soit en tout cent quatre-vingt-trois couches observées.

Comme on le voit, nous nous trouvons ici devant un remaniement complet des couches géologiques sur trois parcelles du polder, exécuté en moyenne à 1^m50 de profondeur.

Envisageant les divers aspects du problème nous voyons :

1° Tout se trouve sous l'argile des polders déposée depuis 1585 à cet endroit du polder;

2° Le travail est postérieur au néolithique, puisque la tourbe néolithique est enlevée et remaniée;

3° Les travaux s'étant étendus sur plusieurs kilomètres de longueur, s'il était question d'un remaniement naturel, d'autres observations auraient été recueillies et l'on n'aurait pu observer pareille régularité de travail.

Les archives et l'histoire écrite sont muettes sur ce travail considérable et cependant il semble qu'il devrait en rester trace.

S'agit-il ici d'un travail exécuté pour faire une expérience agricole avant 1585, ou d'un travail imposé par fantaisie à des prisonniers de guerre?

Nous souhaitons que d'autres travaux nous permettent un jour d'élucider cet intéressant problème géologique et archéologique et ne pouvons oublier de remercier l'ingénieur Haenecour qui nous a si souvent assisté.

SÉANCE MENSUELLE DU 15 MARS 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 15 février est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. T. REINHOLD, géologue au Service géologique des Pays-Bas, à Heerle, présenté par MM. A. Renier et Ét. Asselberghs.

Communications des membres :

M. M. LERICHE fait une communication sur des Poissons de l'Éocène du mont Mokattam, près du Caire (Égypte) (1).

Présence du *Tropidocoryphe Barroisi* dans le Couvinien supérieur des environs de Hotton,

par Eug. MAILLIEUX.

Tropidocoryphe Barroisi est un Trilobite pélagique signalé et décrit par moi, en 1904, dans l'assise à Calcéoles des environs de Couvin (Schistes Co2c à *Spirifer ostiolatus*). Je n'avais pu établir la diagnose de l'espèce que d'après un pygidium isolé, paraissant être l'unique exemplaire de cette forme exhumé jusqu'ici des formations dévoniennes de la Belgique, où elle semble très rare. Le Dr R. Richter, de Francfort, a, par la suite, pu compléter la description de l'espèce, qu'il a retrouvée en assez grande abondance dans l'*Obere Calceola Stufe* de la région rhénane, et dont il a décrit notamment le thorax et le céphalon.

En examinant quelques fossiles sur lesquels notre confrère et ami M. E. Asselberghs avait bien voulu me demander mon avis, j'eus récemment la bonne fortune de rencontrer un nouveau représentant de cette espèce intéressante, ne consistant encore, toutefois, qu'en l'empreinte d'un pygidium isolé.

(1) Cette note, accompagnée d'une planche, paraîtra dans le fascicule suivant.

Cet exemplaire a été découvert par M. Asselberghs au chemin de Hotton vers Lignièrès, à 110 mètres au Sud du croisement de ce chemin avec celui de Menil à Hampteau (Pl. Hotton 17a des minutes du Service géologique), dans des bancs de grauwacke très calcareuse, où notre confrère me signale avoir recueilli en outre :

Spirifer speciosus var. *intermedia*.

Athyris concentrica.

Retzia lens.

Anoplothea lepida.

Uncinulus parallelipedus.

Chonetes minuta.

De l'avis de M. Asselberghs, ces couches paraissent devoir être rangées vers la partie moyenne de l'assise de Couvin, dans un horizon conséquemment très voisin de celui où j'ai rencontré l'espèce précitée dans les environs de Couvin (1).

A propos de l'âge des dépôts dévoniens au voisinage du massif de Serpont,

par P. FOURMARIER.

Dans un travail présenté à la séance du 23 décembre 1919 de la *Société belge de Géologie*, notre savant collègue M. Stainier a combattu l'opinion que j'ai émise en 1910 sur la constitution du Gedinnien de l'anticlinal de l'Ardenne, au voisinage du massif cambrien de Serpont. Je lui suis très reconnaissant d'avoir fait la critique de mes arguments ; dans l'étude d'un problème aussi complexe, il est utile de mettre en relief les difficultés qu'il présente et le point faible des solutions proposées.

Je suis au regret de devoir constater que M. Stainier a interprété ma pensée de façon inexacte au point que dans une analyse de son travail, M. Asselberghs (2) a cru pouvoir dire qu'il réduit à néant les arguments d'ordres divers que j'ai invoqués. Je me vois donc obligé de présenter une rectification à la note de M. Stainier.

(1) Depuis la présentation de cette note, j'ai découvert des restes assez abondants de *T. Barroisi* dans les schistes de base de l'assise à Calcéoles (*Co2a*), à Treignes.

Revue de Géologie et des sciences connexes. Liège, 1920, 1^{re} année, p. 280.

Notre savant confrère écrit, en effet : « M. Fourmarier base ses conclusions : a) Sur la ressemblance de l'arkose de Bras avec le poudingue de Fépin; b) Sur des déductions tirées de l'évolution des mers dévoniennes; c) Sur les levés qu'il a pratiqués dans la région et qui lui ont montré la continuité de certaines assises gedinniennes du pourtour du massif de Rocroi et le passage latéral d'autres assises. »

En résumant de cette manière mon argumentation, l'auteur donne à ses lecteurs une idée très fausse de la façon dont j'ai procédé à l'étude du Gedinnien de l'anticlinal de l'Ardenne; il semble indiquer que ma démonstration s'appuie principalement sur la ressemblance lithologique des poudingues et sur des considérations paléogéographiques bien plus que sur un levé nouveau de la région.

Ceux qui voudront bien se donner la peine de lire mon *Mémoire* sans parti pris verront que je signale la ressemblance lithologique du poudingue de Bras et du poudingue de Fépin, non pas comme un argument en faveur de ma thèse, mais comme une observation déjà faite par André Dumont, venant confirmer les conclusions de mon étude détaillée des affleurements du Gedinnien entre les massifs de Rocroi et de Serpont.

Dans l'introduction de mon *Mémoire*, je faisais observer que l'opinion de Gosselet et de M. Stainier sur l'âge de l'arkose et du poudingue de Bras ne paraît pas en harmonie avec nos idées actuelles sur l'évolution du dévonien de l'Ardenne ⁽¹⁾, et que, théoriquement, il n'y a pas de raison pour supposer que le massif de Serpont ait été émergé pendant toute la période correspondant au dépôt de la majeure partie des couches du dévonien inférieur; je terminerai cette introduction en disant:

« Toutefois, en présence de l'opinion si autorisée de M. J. Gosselet et des autres géologues qui ont écrit sur ce sujet, ces considérations toutes théoriques ne sont pas suffisantes pour trancher la question...

» Dans le but de résoudre la question de l'âge relatif de l'arkose de Bras, j'ai repris l'étude de toute cette région. »

Cette citation suffit à montrer que je n'ai attaché d'importance, dans l'étude de ce problème, qu'aux observations sur le terrain; que j'ai émis les considérations paléogéographiques qui précèdent, uniquement

(1) Les tracés de Gosselet s'accordaient, par contre, avec la signification qu'il donnait aux massifs cambriens de l'Ardenne, dans lesquels il voyait des îles émergeant dans la mer dévonienne.

pour montrer l'intérêt de mes recherches et les raisons qui m'ont conduit à les entreprendre. Quant à l'argument de l'identité des poudingues de Bras et de Fépin et des arkoses qui les accompagnent, je ne l'ai même pas envisagé et M. Stainier eût pu se dispenser de réfuter cet argument.

Les notions de paléogéographie n'ont été pour moi qu'un indice, et M. Stainier s'est donné bien inutilement beaucoup de peine pour discuter leur valeur ; je ne m'arrêterais pas à lui présenter des objections sur ce point si mon savant contradicteur ne me faisait pas dire des choses que je n'ai jamais dites. M. Stainier écrit, en effet : « Malgré cela, M. Fourmarier attribue le même âge à tous les poudingues et à toutes les roches gedinniennes qui les surmontent, contre toutes ces crêtes. »

J'ai dit, il est vrai : « C'est ainsi que l'on admet que le poudingue d'Ombret et le poudingue de Fépin appartiennent au même niveau stratigraphique, parce qu'ils reposent tous les deux sur le cambrosilurien et qu'ils sont surmontés de dépôts de même nature de part et d'autre. » En écrivant cette phrase, j'avais en vue la carte géologique au 40 000^e où le poudingue de Fépin et le poudingue d'Ombret portent tous deux la notation *Ga.* et sont donc placés *au même niveau stratigraphique* comme s'ils étaient strictement contemporains.

J'ai eu soin d'ajouter : « Cependant, il est certain qu'ils ont été formés à des moments différents, car on ne peut pas supposer que la mer dévonienne ait envahi en même temps la région de Fépin et celle d'Ombret. »

Je me permettrai de faire observer à M. Stainier qu'il eût mieux valu citer le paragraphe de mon travail qu'il a eu en vue, au lieu d'en donner une interprétation erronée ; ce paragraphe commence, d'ailleurs, par les mots : « Il ne s'agit pas ici, bien entendu, de synchronisme absolu. » Ces mots suffisent à eux seuls à indiquer mon opinion.

M. Stainier prétend que j'ai commis une erreur en disant que la transgression des mers du dévonien s'est faite du Sud au Nord, et je le remercie de me fournir l'occasion de préciser. On a pris l'habitude en Belgique de s'exprimer de cette manière, parce que dans une coupe méridienne, on voit les facies se modifier progressivement du Sud vers le Nord, parce que la région correspondant aujourd'hui à la partie visible du synclinal de Namur, située au Nord du synclinal de Dinant, a été envahie par la mer à une époque beaucoup plus récente que les régions plus méridionales.

Dans le Pas-de-Calais, il existe sous des roches à facies des schistes bigarrés d'Oignies, une assise renfermant la faune des schistes de Mondrepuits. Au point de vue tectonique, Liévin se trouve dans le prolongement du versant nord du synclinal de Dinant; si nous suivons ce versant de l'Ouest à l'Est, nous voyons le facies se modifier : l'assise fossilifère de Mondrepuits disparaît et les assises supérieures avec le poudingue d'Ombret pour base viennent reposer directement sur le silurien, ainsi qu'on peut le voir sur la rive droite de la Meuse à Ombret.

Si, partant des tranchées de Parensart (entre Bertrix et Munro) à la bordure nord du massif de Givonne, on se dirige vers le Nord-Est, on atteint la bordure du massif de Stavelot et l'on note les mêmes modifications. A Waimes (Weismes), le niveau de l'arkose renferme les fossiles caractéristiques de l'assise de Mondrepuits; on observe donc ici un facies intermédiaire entre le facies méridional de Fépin et de Parensart et le facies septentrional d'Ombret.

En joignant ainsi les points du bord nord du bassin de Dinant et ceux jalonnant le bord est de ce synclinal, qui ont mêmes facies, on peut se rendre compte de la disposition successive des rivages au cours de la transgression gedinnienne. C'est la seule manière d'établir le sens de cette transgression, et si l'on veut bien se reporter à la carte géologique, on constatera sans peine que l'envahissement du continent siluro-cambrien par les eaux de la mer dévonienne s'est fait, en Ardenne, si pas tout à fait du Sud au Nord, suivant une direction qui se rapproche tout autant du méridien que de la ligne Sud-Ouest-Nord-Est.

Quoi qu'il en soit, je pense que bien peu de géologues se rallieraient encore aujourd'hui à l'opinion de Gosselet (très remarquable pour l'époque où elle a été émise), à savoir que les arkoses de Haybes et de Waimes ont été déposées par un courant dirigé du Sud-Ouest au Nord-Est, longeant la côte nord de l'île de Rocroi; admettre cette opinion, c'est supposer que les massifs cambriens formaient des terres émergées pendant le Gedinnien. Nous possédons assez de documents démontrant l'inexactitude de cette manière de voir.

Il n'en est pas moins vrai que l'assise de Mondrepuits est bien représentée sur la bordure des massifs de Rocroi et de Givonne, que sa faune se retrouve au Nord-Est dans l'arkose de Waimes; il est donc très rationnel de supposer à priori que cette assise peut se rencontrer au voisinage du massif de Serpont et qu'il est plus probable aussi que

le poudingue et l'arkose de Bras sont plus voisins du poudingue de Fépin et de l'arkose de Haybes que de la base de l'assise de Saint-Hubert.

M. Stainier discute ensuite la valeur de mes observations sur le terrain. Je m'étonne de voir mon honorable contradicteur mettre en doute la valeur de ces observations parce que j'ai dû me livrer seul à un travail qui a demandé des années à trois collaborateurs de la Carte géologique au 40 000^e. Je me permettrai de faire observer au savant professeur que la méthode à suivre n'est pas la même pour étudier une question spéciale de stratigraphie et de tectonique que pour procéder au levé détaillé de la Carte géologique.

M. Stainier fait ressortir que mes tracés ont pour effet de donner à l'assise de Mondrepuits une extension énorme, alors que sur la Carte au 40 000^e, elle n'occupe qu'une bande étroite autour du massif de Rocroi; il se demande comment personne, pas même moi, n'ait découvert dans cette étendue considérable aucun débris de la faune si remarquable de Mondrepuits. Je répondrai à M. Stainier que dans cette zone les roches sont métamorphiques; c'est notamment la région des schistes aimantifères de Paliseul; or on sait que dans les roches métamorphiques, il est bien plus difficile de trouver des fossiles que dans les roches normales; d'autre part, le facies du Gedinnien se modifie et il n'est pas besoin d'être très versé en géologie pour savoir que la richesse en restes organiques peut varier considérablement lorsque la nature lithologique des sédiments vient à se modifier.

M. Stainier n'accorde aucune valeur aux fossiles trouvés par Malaise au voisinage du massif de Serpont; certes, ces restes organiques sont peu nombreux et d'une détermination difficile; je n'emploierai cependant pas un argument plus critiquable que ceux de M. Stainier, en disant qu'il est bien étrange que, dans une région défavorable pour la découverte de fossiles, on trouve précisément trois coquilles de l'assise de Mondrepuits, alors que, dans les régions les plus fossilifères, les autres assises du Gedinnien sont remarquablement pauvres en fossiles marins.

M. Stainier marque son étonnement de ce que, dans la grande extension que j'attribue à l'assise de Mondrepuits entre les massifs de Rocroi et de Serpont, on ne voie nulle part pointer l'arkose de Haybes; tel devrait être le cas, cependant, puisque l'assise de Mondrepuits est peu épaisse et que « dans l'extension en question, elle exécute de nombreux plis ».

M. Stainier, en faisant cette objection, a sans doute perdu de vue que l'assise de Mondrepuits, telle que je l'ai tracée, suit l'arête de l'anticlinal de l'Ardenne dont le passage est souligné par les massifs cambriens de Rocroi et de Serpont; or, il est facile de s'assurer que, suivant cet axe anticlinal, les roches dévoniennes ont une allure remarquablement tranquille et qu'elles décrivent une large voûte à peine ondulée.

M. Stainier me reproche ensuite d'avoir pris pour guide les arkoses et les schistes bigarrés; ceux-ci surtout peuvent donner lieu à des erreurs, parce que certaines roches bigarrées peuvent être dues à des altérations superficielles. Si notre confrère avait lu attentivement mon travail, il aurait vu que dans une note infrapaginale (p. m 62), je fais observer que la couleur rouge d'un schiste est due à l'altération de la roche et que celle-ci, à l'état sain, est de teinte verte; cette simple observation lui aurait prouvé que je me suis mis en garde contre l'apparence trompeuse des affleurements de roches altérées.

J'ai rangé dans l'assise d'Oignies les roches de la station de Libramont; M. Stainier laisse sous-entendre que j'ai basé mon opinion sur la couleur rouge de ces roches, alors qu'il ne faut voir dans celle-ci qu'un résultat de l'altération superficielle. La lecture de mon travail prouve que je n'ai nullement été influencé par ce caractère des roches et que mon interprétation est basée sur des considérations bien différentes. J'ai d'ailleurs fait ressortir la difficulté que présente le tracé des limites des assises gedinniennes au sud du massif de Serpont, à cause du facies uniforme que prennent les roches de cet étage; j'ajoute qu'il faut ranger dans le Gedinnien les roches *de teinte généralement foncée* comprises entre Alle, Serpont et Bertrix; cette citation suffit aussi pour montrer que je n'ai pas été influencé par la couleur rouge d'altération aux affleurements.

M. Stainier s'appuie sur les découvertes paléontologiques de M. Asselberghs dans une région plus méridionale pour affirmer qu'il convient de rajeunir les couches dévoniennes du flanc sud de la voûte de Serpont plutôt que de les vieillir, ainsi que l'indique mon étude. Je n'ai pas eu en vue, dans mon travail, les roches fossilifères situées au sud de Bertrix; il n'empêche que la carte géologique indique, pour celles-ci, suivant le méridien de Serpont, une épaisseur considérable de roches foncées déterminées comme coblenciennes; c'est une partie de ces roches sans fossiles que j'ai rapportée au gedinnien et j'attendrai pour changer d'avis que l'on ait démontré par des arguments paléon-

tologiques indiscutables que je me suis trompé. Eu égard à l'uniformité de facies de toutes ces roches dévoniennes du sud du massif de Serpont, peut-être faudrait-il modifier quelque peu les limites que j'ai indiquées; je ne prétends pas les avoir fixées d'une manière définitive; j'ai eu soin, d'ailleurs, de faire ressortir les difficultés que présente leur tracé.

Je ne crois pas devoir continuer plus longtemps cette discussion. Ma thèse relative à l'âge de l'arkose et du poudingue de Bras et des schistes aimantifères de Paliseul a reçu une éclatante confirmation, puisqu'elle a été adoptée sans observation par le Conseil géologique de Belgique dans sa séance du 15 janvier 1920.

Les levés détaillés viendront, sans doute, modifier les tracés que j'ai proposés pour la Carte géologique entre les massifs cambriens de Rocroi et de Serpont; il n'en est pas moins vrai que la base sur laquelle je me suis appuyé reste intacte.

Age de la grauwacke de Rouillon et des poudingues dits Couviniens et Burnotiens,

par ÉT. ASSELBERGHS.

Le Couvinien et l'Emsien du bord sud du synclinal de Dinant présentent la succession suivante :

Calcaires et schistes à <i>Calceola sandalina</i> .	Couvinien supérieur.	} DÉVONIEN MOYEN.
Schistes calcareux à <i>Sp. cultrijugatus</i> .	Couvinien inférieur.	
Grauwacke à <i>Sp. Arduennensis</i> .	} Emsien supérieur.	} DÉVONIEN INFÉRIEUR.
Schistes rouges de Winenne.		
Grès et schistes verts de Vireux avec quartzophyllades à la base.	} Emsien inférieur.	

Par contre, dans la partie septentrionale du synclinal, il existe, entre le calcaire givétien et les grès de Wépion synchroniques des grès de Vireux, un complexe grés-schisteux, principalement lie de vin, très riche en intercalations poudingiformes. Dans ce complexe, J. Gosselet distingua deux assises, une assise inférieure formée de schistes lie de vin et de poudingues, dite *assise du poudingue de Burnot*, qu'il synchronisa avec les roches rouges de Winenne du sud; une assise supérieure formée de grauwacke lie de vin avec intercalation d'un niveau de couches quartzieuses vertes fossilifères et qui, vers le sommet, renferme localement du poudingue : c'est la *grauwacke de Rouillon* que l'illustre

géologue considéra comme le facies septentrional de la grauwacke de Hierges (assise à *Sp. cultrijugatus* et assise à *Sp. Arduennensis*). Les couches à *Calceola sandalina* n'étant représentées qu'à l'extrémité occidentale, il admit sur la plus grande partie du bord nord l'existence d'une lacune correspondant au dépôt de ces couches.

Des recherches ultérieures et principalement les levés détaillés faits en vue de la publication de la carte géologique au 40 000^e amenèrent les géologues belges à admettre les conclusions suivantes : les schistes rouges et le poudingue du sommet de la grauwacke de Rouillon de la partie orientale du bord nord, renfermant *Stringocephalus Burtini* et *Uncites gryphus*, représentent donc la base du givétien ⁽¹⁾; l'assise à Calcéoles du sud est représentée, entre l'Hogneau et la Meuse, par des couches calcaireuses et macignoteuses et, à l'est de la Meuse, par des grès et des schistes rouges ou verts : il n'y aurait donc pas de lacune dans la sédimentation ; les poudingues comprennent deux niveaux : un niveau supérieur à ciment clair dans lequel se trouvent rangés ceux du Caillou qui bique, de Tailfer, du Hoyoux, du Mur du Diable et de Remouchamps, et qui est considéré comme la base de la grauwacke de Rouillon, comme la base du Dévonien moyen ; un niveau inférieur à ciment rouge, d'âge burnotien.

Les recherches des collaborateurs de la carte au 40 000^e eurent donc comme résultat d'établir la légende suivante :

Bord méridional.		Bord septentrional.	
DÉVONIEN MOYEN.		PARTIE OCCIDENTALE.	PARTIE ORIENTALE.
—		—	—
<i>Gva</i>	Calcaire givétien.	Calcaire givétien.	Calcaire avec, à la base, schiste et poudingue (<i>Gvap</i>).
<i>Cob</i>	Calcaires et schistes à Calcéoles.	Macigno et calcaire à Calcéoles.	Grès, schistes rouges et verts.
<i>Coa</i>	{ Schistes calcaireux à <i>Sp. cultrijugatus</i> et Grauwacke à <i>Sp. Arduennensis</i> .	{ Schistes rouges, psammites, grès et poudingue à ciment clair de Tailfer et du Caillou qui bique.	
DÉVONIEN INFÉRIEUR.			
<i>Bt</i>	Schistes rouges de Winenne.	Schistes rouges et grès rouge et blanc avec poudingue à ciment rouge, de Burnot.	

(1) Ces couches sont marquées *Gvap* sur les planchettes Fléron-Verviers, mais sont encore rangées dans le *Co* (Couvinién) sur les autres feuilles tant à l'Est qu'à l'Ouest.

* * *

Au sein des couches *Coa* ou grauwacke de Rouillon du bord nord du bassin de Dinant existe un niveau de grès et de grès calcareux très fossilifères qui constitue, à lui seul, l'assise *Coa* au Caillou qui bique et sur le bord oriental du bassin de Dinant. Nous avons étudié dernièrement les nombreux matériaux qui ont été recueillis à ce niveau en Belgique et nous sommes arrivé à la conclusion que cette assise fossilifère représente l'assise à *Sp. cultrijugatus* du bord sud du bassin de Dinant ⁽¹⁾.

Cette conclusion que nous avons appuyée, du reste, par des arguments stratigraphiques, soulève plusieurs questions fort intéressantes. L'assise fossilifère, reposant sur les couches burnotiennes, il semble donc que l'assise à *Sp. Arduennensis* fasse défaut, à moins qu'une partie des roches burnotiennes ne représente le facies littoral de cette assise. En second lieu, le niveau fossilifère étant sous-jacent à des couches à Stringocéphales, tout au moins dans le coin nord-est du bassin, il semble logique de revenir à l'idée de J. Gosselet et d'admettre l'existence d'une lacune correspondant aux couches à *Calceola sandalina*. Sur la Meuse, de même qu'entre Esneux et Pepinster, il se développe au sein de l'assise fossilifère des couches poudingiformes; ces poudingues seraient par conséquent à distinguer des poudingues dits à ciment clair et à ciment rouge et, de ce fait, l'âge relatif des poudingues du Caillou qui bique, de Wéris, etc., par rapport au poudingue de Tailfer, est remis en question. Enfin le niveau fossilifère n'ayant pas été découvert dans la bande la plus septentrionale entre Namur et Liège, il resterait à rechercher si cette assise n'existe pas dans cette région ou si elle s'y retrouve sous un facies différent.

Nous nous sommes efforcé de résoudre ces diverses questions qui se tiennent étroitement, en étudiant, aux points de vue stratigraphique et paléontologique, les couches qui se trouvent entre le calcaire de Givet et les grès de Vireux et de Wépion. Nous avons pris comme point de départ les environs de Jemelle et de Forrières, où se voient encore les différents niveaux typiques qui caractérisent le bord méridional du

(1) Notes sur le niveau fossilifère de la grauwacke de Rouillon. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XLIV.)

bassin de Dinant. Nous avons suivi les couches le long du bord oriental et du bord nord du bassin de Dinant, et dans le massif de la Vesdre. Nous sommes arrivé à établir de cette manière les changements de facies des diverses assises et à proposer un parallélisme basé sur une étude d'ensemble, ce qui manquait jusqu'ici.

Les circonstances présentes ne permettent pas de publier en détail la description des coupes sur lesquelles notre manière de voir est appuyée; du reste certaines questions de détail ne sont pas encore mises au point; néanmoins, comme le Conseil géologique s'occupe de la revision de la légende de la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e, nous croyons utile de donner brièvement nos conclusions.

* * *

1. Les SCHISTES ROUGES DE WINENNE se retrouvent partout avec le même facies : ce sont des schistes généralement lie de vin renfermant des grès tantôt rouges, tantôt verts, généralement à grain grossier; sur le bord nord du synclinal de Dinant, il y a localement du poudingue.

Cette assise, partie inférieure de l'Emsien supérieur, est représentée sur la Carte géologique au 40 000^e par l'assise burnotienne (*Bt*) sur le bord méridional du synclinal de Dinant; par contre, elle ne constitue que la partie inférieure de la même bande sur les bords oriental et septentrional.

2. Dans LA GRAUWACKE A SP. ARDUENNENSIS, uniformément développée dans le Sud du synclinal de Dinant, s'intercalent, à partir de Jemelle, des bancs puissants de grès graveleux à cailloux roulés disséminés; ceux-ci deviennent plus fréquents vers le Nord-Est en même temps que la grauwacke verte passe à des schistes lie de vin, et l'on arrive ainsi au complexe connu sous le nom de poudingue de Wéris, complexe constitué de poudingue tantôt à ciment clair, tantôt à ciment rouge, et de schistes lie de vin ⁽¹⁾. Vers le Nord, les roches poudingiformes deviennent moins puissantes, mais on les retrouve partout : à ce niveau appartiennent les poudingues à ciment rouge de la partie supérieure des couches burnotiennes de la Carte géologique et certains poudingues à ciment clair, dits couviniens, tels que le poudingue de

(1) Ce passage latéral a déjà été observé par Dupont.

Remouchamps, le Mur du Diable, le Caillou qui bique ⁽¹⁾. Généralement, au nord de la faille de Harzé, il y a au sommet de cette assise une bande schisteuse lie de vin, d'épaisseur variable, entre le dernier banc de poudingue et l'assise suivante.

Par suite du passage latéral de la grauwacke à *Sp. Arduennensis* à des couches quartzo-schisteuses généralement lie de vin, il devient difficile de délimiter au Nord de l'Ourthe (Hampteau) les deux horizons de l'Emsien supérieur.

5. Le COUVINIEN INFÉRIEUR présente trois facies bien distincts. Au Sud du bassin de Dinant et à l'Est jusqu'à Ferrières, il est constitué par des roches schisto-calcareuses; la faune y est caractérisée par *Spirifer cultrijugatus* et *Uncinulus Orbignyanus*. Au Nord de la faille d'Harzé jusqu'à Tilff, dans la bande de la Vesdre, sur les flancs de l'anticlinal de Godinne et entre l'Eau d'Heure et l'Hogneau, l'assise présente un facies quartzo-calcareux et renferme une faune caractérisée par *Spirifer parcefurcatus* et *Camarotoechia imitatrix*. Entre Pepinster et Esneux, et aussi à Godinne, des couches poudingiformes se développent vers la base de l'assise en même temps que la partie supérieure se transforme en grès ou psammite lie de vin; on passe ainsi insensiblement au facies septentrional du Couvinien inférieur, caractérisé par des psammites et grès surtout lie de vin et par du poudingue à pâte verte : c'est le poudingue de Tailfer proprement dit. Ce facies se rencontre depuis Acoz jusqu'à l'Est du Fond d'Oxhe, et sur l'Ourthe, dans les bandes les plus septentrionales, au Nord de Tilff.

4. Le COUVINIEN SUPÉRIEUR (couches schisto-calcareuses à *Calceola sandalina*) peut être suivi sur le bord oriental du bassin de Dinant depuis Rochefort jusqu'à Ferrières; au nord de la faille d'Harzé, il

(1) On a attaché une trop grande importance à la couleur du ciment des poudingues en se basant sur ce caractère pour ranger les poudingues tantôt dans le Couvinien, tantôt dans le Burnotien. En effet, au sein des poudingues dits couviniens on trouve des poudingues à ciment rouge, à facies burnotien, tandis que les poudingues rangés dans le Burnotien sont parfois difficiles à distinguer des poudingues à ciment clair, dits couviniens. Un exemple typique nous est fourni par le Caillou qui bique : il y a là trois bancs de poudingue qu'on range communément à la base du Couvinien, parce qu'à ciment clair; or, dans une excursion faite récemment où nous avons eu l'honneur d'être dirigé par M. J. Cornet, nous avons découvert tous deux que le banc supérieur, donc le plus récent et le plus proche des couches couviniennes, est à ciment rouge, à facies burnotien.

n'existe plus. D'autre part, la carte géologique au 40 000^e figure cette assise depuis l'Hogneau jusqu'à la Meuse. Pour expliquer l'absence de ces dépôts entre la Meuse et la faille d'Harzé, nous admettons, à la suite de J. Gosselet, l'existence d'une lacune stratigraphique. Le Couvinien supérieur ayant une épaisseur de 160 mètres à Ferrières et n'existant pas à Harzé, cette diminution donne une idée de l'importance de la faille d'Harzé.

5. La PARTIE INFÉRIEURE DU GIVETIEN est formée, aux environs de Jemelle, de psammites, de calschistes et de schistes à *Stringocephalus Burtini*. Ces couches passent aux environs de Ferrières à des grès et schistes lie de vin à *Stringocephalus Burtini* et à *Uncites gryphus* à la base desquels apparaissent des bancs de poudingue composés en majeure partie de cailloux roulés de quartz blanc et rose ; les schistes diminuent d'épaisseur et finissent par disparaître en même temps que le poudingue se développe. Celui-ci est bien visible sur la Gileppe, à Pepinster, sur l'Ourthe, dans le Fond d'Oxhe et à Marchin.

Il est vraisemblable que la même transformation, mais en sens inverse, s'opère entre Marchin et l'Hogneau, où l'on retrouve le Givétien avec les caractères qu'il présente au Sud du bassin de Dinant. Jusqu'ici, nous n'avons toutefois pas eu l'occasion d'élucider ce point.

* * *

Les changements de facies se faisant à des endroits fort éloignés suivant les assises, il est difficile de trouver sur le bord septentrional du bassin de Dinant une coupe typique qu'on puisse paralléliser dans un tableau avec les couches du bord sud. Aussi, dans la légende que nous proposons et qui résume nos conclusions actuelles, nous embrassons tout le pourtour du bassin afin qu'on puisse se rendre compte de la région dans laquelle le changement de facies d'une assise déterminée s'opère.

L'application de la légende ci-après aux levés de revision de la carte géologique aura une portée pratique : elle permettra de distinguer les deux niveaux importants au point de vue industriel et d'en donner l'extension : ce sont le poudingue très quartzeux de la base du Givétien qui est exploité comme produit réfractaire à Marchin et à Goé, et les couches à facies intermédiaire du Couvinien inférieur qui renferment de l'excellent grès à pavés, comme le témoignent les nombreuses carrières ouvertes à ce niveau.

DÉVONIEN MOYEN ET EMSIEN DU BASSIN DE DINANT.

Bord Sud.

Facies méridionaux.

Bords Est et Nord.

Facies intermédiaires.

Facies septentrionaux.

DÉVONIEN MOYEN.

Givétien (*Gv*) :

Calcaires de Givet avec à la base quelques schistes.

(*Gvb*). Calcaires à *Stringocephalus Burtini*.

(*Gva*). Psammites, macigno à crinoïdes et schistes passant, à Ferrières, à de la Grauwacke lie de vin.

Grauwacke lie de vin et poudingues à cailloux de quartz blanc et rose (poudingue de Marchin).

Couvinien supérieur (*Cob*) :

Schistes et calcaires de Couvin à *Calceola sandalina* et *Uncinulus parallelipipedus*.

Schistes calcareux, macignos et aussi du grès. (Manquent à l'Est de la Meuse et au Nord de la faille d'Harzé.)

Couvinien inférieur (*Coa*) :

Schistes calcareux à *Spirifer cultrijugatus* et *Uncinulus Orbignyianus*.

Grès et grès calcareux à *Sp. parcesurcatus* avec, vers le Nord, apparition de roches lie de vin à la partie supérieure et de couches poudingiformes vers la base.

Psammite et grès lie de vin avec, à la base, du poudingue à ciment vert. (Poudingue de Tailfer.)

DÉVONIEN INFÉRIEUR.

Emsien supérieur (*Em2*) :

(*Em2b*). Grauwacke à *Spirifer Arduennensis*.

Alternance de grès graveleux et poudingiformes et de schistes verts devenant lie de vin vers le Nord.

Poudingues à ciment clair et rouge, plus ou moins bien développés; grès graveleux et schistes lie de vin. (Poudingue de Wéris, Mur du Diable, Caillou qui bique.)

(*Em2a*). Schistes rouges de Winenne.

Schistes et grès lie de vin (parfois verts) avec, localement, du poudingue.

* * *

L'étude que nous avons poursuivie donne de précieuses indications sur les mouvements de transgression et de régression de la mer dévonienne. On sait que la mer dévonienne envahit petit à petit le bassin de Dinant actuel pendant le Gedinnien, atteignant son maximum de profondeur durant le Siegenien, pour reculer à nouveau vers le milieu de l'époque emsienne jusqu'au sud du bassin de Dinant, où se voient des ripple-marks et des craquelures de dessiccation à la surface des roches rouges de Winenne.

La répartition des facies telle qu'elle ressort de notre étude montre qu'une transgression suivit immédiatement; elle commença lors du dépôt de la grauwacke à *Sp. Arduennensis*. Cette assise présente des caractères de plus en plus néritiques au fur et à mesure qu'on marche de Couvin vers Grupont et Jemelle; les couches littorales font leur apparition sur l'Ourthe à Hampteau et se retrouvent jusqu'au bord nord du bassin de Dinant. Cette transgression eut son maximum d'étendue durant le Couvinien inférieur, alors que la mer atteignit le bord sud du synclinal de Namur.

Le Couvinien supérieur indique une nouvelle régression suivie bientôt de la grande transgression givétienne qui déposa des couches jusqu'au bord nord du synclinal de Namur.

SÉANCE MENSUELLE DU 19 AVRIL 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 15 mars est lu et adopté.

M. ARGAND, élu *membre associé étranger*, remercie la Société.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. M. LERICHE, à qui la Société géologique de France vient de décerner le Prix Prestwich.

Il proclame membre effectif :

M. PAUL GILLET, ingénieur à Schaerbeek, présenté par MM. Et. Asselberghs et Ed. Leblanc.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 6879 Renier, A. Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre XVIII (7^e suite). Bruxelles, 1921, extr. in-8° de 133 pages et 1 planche.
- 7136 Report on British Petrographic Nomenclature by the joint Committee appointed by the Geological Society of London and the Mineralogical Society. Londres, 1921, extr. in-8° de 41 pages.
- 7137 Reid, E.-M. Two Preglacial Floras from Castle Eden. Londres, 1920, extr. in-8° de 41 pages et 4 planches.
- A comparative review of Pliocene Floras. Londres, 1920, extr. in-8° de 16 pages et 2 figures.
- 7138 Termier, P. et Kilian, W. Sur la signification tectonique des lambeaux de micaschistes, de roches cristallines diverses et de roches vertes, qui affleurent çà et là, près de Briançon, au sein ou à la surface des terrains à facies briançonnais. Paris, 1920, extr. in-8° de 7 pages.
- Le bord-occidental du pays des Schistes lustrés, dans les Alpes franco-italiennes, entre la Haute-Maurienne et le Haut-Queyras. Paris, 1920, extr. in-8° de 6 pages.
- Le lambeau de recouvrement du mont Jovet, en Tarentaise; les Schistes lustrés au nord de Bourg-Saint-Maurice. Paris, 1920, extr. in-8° de 6 pages.
- Sur l'âge des Schistes lustrés des Alpes occidentales. Paris, 1920, extr. in-8° de 6 pages.

Communications des membres :

Note préliminaire sur le contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot.

par E. LEBLANC.

Les publications de M. Ét. Asselberghs sur le Dévonien inférieur de l'Ardenne, parues dans les premières années de la dernière période décennale ⁽¹⁾, avaient remis en honneur les idées de Dumont relativement à l'âge des couches du Luxembourg belge et du Grand-Duché sur les deux flancs du synclinal de l'Oesling et de l'anticlinal de Givonne.

Des recherches que nous avons entreprises au cours des années 1913 et 1914 et que nous avons terminées après la guerre nous ont amené à reconnaître que les mêmes conclusions s'imposent pour l'anticlinal de Bastogne et pour le bassin, dit de Houffalize. La description détaillée de nos observations paraîtra sous peu dans le tome II des *Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*. Nous donnons ci-dessous un résumé succinct de nos conclusions.

Le noyau de l'anticlinal de Bastogne est constitué, au méridien de Houffalize, par les schistes satinés noirâtres de Bourey, que nous considérons comme de même âge que les schistes de Sainte-Marie et de Tournay et que nous rangeons avec ces derniers dans la sous-assise supérieure (*Sg4b*) du *Taunusien*. Nous rapportons au même niveau, malgré les différences lithologiques qu'ils présentent, les phyllades ardoisiers de Benonchamps. Au sein de ces roches schisteuses s'intercalaient de petits bancs de grès vert. Elles donnent, par altération, une terre noire. A la partie supérieure de l'assise, ces roches passent au phyllade quartzophylladeux par l'intercalation de petits lits gréseux très minces et très nombreux.

Les couches taunusiennes s'envoient vers l'Est, par une série de digitations, dans le voisinage de la frontière grand-ducale.

⁽¹⁾ *Contribution à l'étude du Dévonien inférieur du grand-duché de Luxembourg*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXXIX, 1912, pp. m25 et sqq.) — *Le Dévonien inférieur du bassin de l'Esif et de l'anticlinal de Givonne dans la région Sud-Est de l'Ardenne belge*. (MÉM. INST. GÉOL. UNIV. LOUVAIN, t. I, 1913, pp. 1-175.)

A la périphérie de cette zone phylladeuse, il existe un large développement de couches quartzschisteuses, dans lesquelles nous avons découvert un grand nombre de gîtes fossilifères dont la faune est identique à celle des quartzophyllades fossilifères du *Hunsruckien inférieur* (Sg2a), étudiée par M. Ét. Asselberghs, dans les gîtes de Longlier, de Juseret et de Bercheux sur le flanc sud de l'anticlinal de Bastogne. Cette assise débute d'ordinaire par des roches gréseuses, rouges par altération et souvent assez altérées à la surface du sol pour être exploitées comme sable. Puis vient une épaisse formation de grauwacke, formée d'une alternance de phyllades bleus pyriteux, de grès verdâtres, présentant fréquemment l'allure en chapelet, et de quartzophyllades feuilletés ou zonaires, juxtaposition, en lits généralement assez grossiers, de phyllade bleu et de grès gris-vert.

Cette bande est jalonnée à la périphérie de l'anticlinal de Bastogne par les gîtes fossilifères de Bras, Oberwampach, Longvilly, Moinet, Bernistap, Tavigny, Cowan, Sud de Houffalize, Château de Rendoux.

La même assise se retrouve sur le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot, dans les gîtes fossilifères de Dinez, Cherain, Sterpigny.

De plus, nous avons pu établir l'existence d'une bande de ces mêmes roches, large de plus de deux kilomètres, réunissant obliquement par un « pont » anticlinal les deux bandes de grauwacke fossilifère qui contournent respectivement les anticlinaux de Stavelot et de Rocroi-Bastogne. Cette bande, jalonnée par de nombreux gîtes fossilifères, se détache de la *bande de Tavigny* à l'Ouest de Houffalize, passe au Nord de cette ville et par les villages de Tavernaux, Sommerain et Cherain, où elle se soude à la *bande de Dinez-Sterpigny*. Nous la désignerons sous le nom de *bande de Tavernaux*. On n'y observe guère que des pendages sud : l'anticlinal est donc déversé vers le Nord. Des indices de ce relèvement anticlinal s'observent d'ailleurs déjà dans les contours du Taunusien de Bertogne et du Gedinnien de la Forêt de Freyre.

La *partie supérieure* (Sg2b) du *Hunsruckien* est constituée par des phyllades à grands feuillets bleus et pyriteux semblables aux phyllades intercalés dans la partie supérieure de l'étage, et fort peu fossilifères. Ils renferment des bancs de grès vert parfois fossilifères et dont la faune, indubitablement siegenienne, présente cependant déjà des affinités emsiennes.

Ces phyllades, dont l'épaisseur atteint à peine quelques centaines de mètres sur le flanc sud de l'anticlinal de Bastogne, s'épanouissent dans le Grand-Duché pour se continuer vers l'Est, au Nord de Trois-

Vierges, avec une bande synclinale qui occupe l'intervalle entre les bandes fossilifères de Taverneux et de Tavigny et que nous nommerons bande synclinale de Gouvy. Plus à l'Est, les deux bandes réunies se poursuivent vers Saint-Vith, flanquant au Sud-Est l'anticlinal de Stavelot.

Le Hunsruckien supérieur qui occupe le centre de l'aire synclinale, qui, dans la région entre La Roche et Houffalize, sépare l'anticlinal de Bastogne de l'anticlinal de Stavelot, se relève vers l'Est. Cette bande présente une largeur de 2,000 mètres dans la vallée d'Achouffe, de 1,500 mètres sur la route de Liège et disparaît à l'Ouest de Cherrain par relèvement de l'arête synclinale. Elle n'est pas en continuité avec la bande de Gouvy, dont elle est séparée par l'anticlinal hunsruckien inférieur de Taverneux; mais elle est seulement relayée par cette dernière.

Les *couches emsiennes* que nous avons étudiées dans la coupe de la Wiltz débutent aux environs de la gare de Schleif, par une épaisse formation de quartzophyllades grisâtres, bariolés de teintes ferrugineuses (*Em1*), à laquelle fait suite une bande de schistes satinés bigarrés (*Em2a*) suivie par la grauwacke fossilifère de Wiltz (*Em2b*) qui remplit tout le centre du bassin de l'Oesling.

On voit que nos conclusions confirment pour ainsi dire point par point les idées de Dumont au sujet de l'ennoyage vers l'Est de l'anticlinal taunusien de Bastogne.

Quant à la région de Houffalize, nos conclusions diffèrent légèrement de celles de Dumont. Ce dernier croyait à la continuité des phyllades de Saint-Vith, Trois-Vierges et Gouvy avec les phyllades et schistes à grands feuilletés qui, plus à l'Ouest, comblent le synclinal qui sépare les anticlinaux de Stavelot et de Bastogne, alors que nous avons constaté le relèvement de ces derniers vers l'Est, tandis que la digitation synclinale de Gouvy, qui court plus au Sud, se relève vers l'Ouest. L'existence de la bande hunsruckienne inférieure de Taverneux, qui sépare ces deux bandes synclinales de Hunsruckien supérieur avait, sans doute, échappé à notre grand stratigraphe.

C'est peut-être l'existence de cette bande et les indices de relèvement que nous avons constatés dans la région de Cherrain qui ont fait admettre par Gosselet la disparition vers l'Est du bassin de Houffalize. Notons cependant que ce dernier géologue admettait que ce relèvement était à ce point important qu'il ramenait à la surface du sol le noyau taunusien de la voûte de Bastogne, tandis que celui dont

nous établissons l'existence n'affecte que l'un des anticlinaux secondaires, le plus septentrional de la grande voûte, et ne dépasse pas les couches hunsruckiennes.

Présentation de quelques minéraux du Katanga,

(*Note préliminaire*),

par A. SCHÖEP.

J'ai l'honneur de présenter à la Société belge de Géologie quelques échantillons de minéraux provenant du Katanga. Les plus beaux spécimens de ces minéraux sont au « British Museum (Natural History) South Kensington » et au « Museum of practical Geology ». Tous ne sont pas encore exposés, mais je dois à l'obligeance du Dr L.-J. Spencer d'avoir pu les examiner. C'est aussi le Dr L.-J. Spencer qui m'a donné l'adresse du marchand qui a vendu ces minéraux aux deux musées en question. J'ai pu m'y procurer, il y a quelques jours, les minéraux suivants :

1° Un échantillon de cuprite de Kambove en grands octaèdres recouverts d'une croûte de malachite.

La cuprite est d'un beau rouge cochenille. En certains endroits elle est séparée de la malachite par une couche mince de cuprite noire opaque, ressemblant à de la poix (pitchy copper ore).

2° Un morceau d'érubescite de la mine de Luishia, avec enduit de malachite et de petits cristaux vert émeraude dont je n'ai pas encore pu déterminer la nature. Je me propose d'y revenir.

Dans les cavités de l'érubescite il y a de petits cristaux d'un hydroxyde de fer, probablement de la goethite.

3° Des fragments de chrysocolle renfermant des morceaux de gummite et d'uranotile en petits cristaux, ainsi que des parcelles de pechblende. Ces minéraux proviennent de la Luiswishi. Une note plus détaillée sur ces minéraux paraîtra incessamment.

4° Un échantillon de torbernite de la mine Kasolo.

5° Des morceaux formés d'un mélange de différents minéraux uranifères dont l'étude n'est pas encore achevée. Le Dr Spencer possède de bons cristaux de l'un d'entre eux. Parmi ces minéraux uranifères, il y a

probablement deux espèces minérales entièrement nouvelles. L'une se présente sous forme de cristaux d'un jaune d'ocre; l'autre sous forme de cristaux de couleur orange. Tous ces minéraux sont radioactifs.

6° Un morceau de minéral jaune d'ocre, massif, très pur, cristallin, provenant aussi de la mine de Kasolo. Sa densité a été trouvée égale à 5,919 à 17° C.

SÉANCE MENSUELLE DU 17 MAI 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 19 avril est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. DUTRON, capitaine-commandant du Génie, répétiteur à l'École militaire, à Bruxelles, présenté par MM. H. Rabozée et Ch. Stevens.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

- 7139 **Asselberghs, Ét.** Correlation between the Meadfoot Beds of Devonshire and the Siegenian of the Ardennes (Lower Devonian). London, 1921, extr. in-8° de 5 pages.
- 7140 **Borrissiak, A.** Jurassique du Bassin du Donetz. (En russe.) Petrograd, 1917, extr. in-8° de 18 pages et 2 planches.
- 7141 **D'Andrimont, R., Fraipont, Ch., et Anthoine, R.** Notions de géologie générale. Géologie appliquée. Géographie physique. Hydrologie. Bruxelles, 1921, vol. in-8° de 218 pages et 178 figures.
- 7142 **Lugeon, M.** Sur la géologie des Préalpes internes du Simmental. Bâle, 1920, extr. in-8° de 6 pages.
- 7143 — Notes et publications scientifiques (2^e édition). Lausanne, 1920, brochure in-8° de 19 pages.
- 7144 **Lugeon, M., et Villemagne, J.** Sur un ancien lit glaciaire du Rhône entre Léaz et le Pont-Rouge des Usses (Haute-Savoie). Paris, 1921, extr. in-8° de 4 pages.
- 7145 **Mendigutia, F.-L.** Breve estudio micro-petrografico de las rocas de los volcanos del Ecuador. Donadas al Museo de Ciencias naturales por el Baron de Humboldt. Madrid, 1911, vol. in-8° de 70 pages et 2 planches.

2° Périodique nouveau :

- 7146 **LUXEMBOURG.** Société des Naturalistes luxembourgeois. (Bulletins mensuels.) Nouvelle série, 14^e année, 1920.

Bibliographie :

E.-A. MARTEL, *Nouveau Traité des eaux souterraines*. Paris, 1921. Un volume de 838 pages, illustré de 384 figures.

Tous nos membres connaissent depuis longtemps notre éminent confrère M. E.-A. Martel pour ses belles et audacieuses explorations souterraines, effectuées dans toutes les parties du monde.

Jusque dans ces derniers temps, M. Martel s'était surtout attaché à la description détaillée de ses intéressantes observations; mais, pour lui, l'heure de la synthèse a sonné : il a classé, mis en ordre les résultats de ses explorations et de celles de ses confrères hydrologues, tant français qu'étrangers, et il nous offre aujourd'hui un véritable manuel d'hydrologie où chacun pourra trouver une foule de renseignements utiles sur la formation des réserves aquifères, leur allure, leur débit, en toutes catégories de terrains. D'autre part, l'ouvrage est abondamment illustré de photographies, de coupes, de plans, etc., qui en facilitent grandement la lecture. C'est là un manuel pratique que tout hydrologue pourra toujours consulter avec fruit.

A. R.

Communications des membres :

Remarques sur la morphologie du Bassin supérieur de la Dyle ⁽¹⁾,

par CH. STEVENS.

M. Leriche, au cours de l'intéressante excursion qu'il a dirigée le 8 mai dernier, aux environs d'Ottignies, m'a fait l'honneur de me demander d'exposer quelques idées sur l'évolution du réseau hydrographique de la région. J'ai été pris au dépourvu; aussi suis-je heureux de pouvoir préciser certains points et même d'en développer d'autres que la question m'a suggérés.

(1) Voir au sujet de ce travail : J. CORNET, *Études sur l'évolution des rivières belges*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXXI, Mémoires, 1904.)

Une communication que j'ai faite en juillet dernier à la Société géologique de Belgique ⁽¹⁾ montre que le système conséquent des rivières de la Moyenne Belgique présente des particularités dues à la dénudation croissante de notre pays de l'Est à l'Ouest ⁽¹⁾. En général, les affluents de droite des troncs conséquents possèdent une allure plus torrentielle que les affluents de gauche; beaucoup d'entre eux ont capturé, par érosion régressive, des filets conséquents qui coulaient encore sur le plateau; tandis que ce genre de capture est exceptionnel pour les affluents de gauche.

Il en résulte un tracé relativement simple pour ces derniers et un tracé souvent à angles droits pour les affluents de droite.

Il en existe des exemples aux environs de Bruxelles : Le *Maelbeek*, affluent de droite, possède un tracé conséquent depuis la place Sainte-Croix jusqu'à proximité de la gare de Schaerbeek, où s'est effectuée la capture; la même chose se produit pour la Woluwe, capturée à Saventhem. Nous ne trouvons rien de semblable dans le tracé des affluents de gauche de la Senne, tel le *Molenbeek*, qui passe à Jette et à Laeken.

Revenons à la *Dyle*.

La *Dyle* est un des importants troncs conséquents de la Moyenne Belgique. Au point de vue de l'évolution du réseau, c'est donc une erreur de donner le même nom à la rivière qui prend sa source à Houtain-le-Val et rejoint le tronc conséquent à Court-Saint-Étienne, car cette rivière possède un tracé nettement subséquent, surtout en amont de Bousval, et n'est qu'un affluent de la *Dyle* de Wavre.

Si nous devons chercher, en amont de Court-Saint-Étienne, ans le développement hydrographique qui s'y épanouit, quelle est la rivière répondant le mieux au prolongement conséquent de la *Dyle* de Wavre, nous la trouverions dans la *Thyle*, qui prend sa source à la cote 157, au hameau de Jémerée, à 200 mètres au Nord-Est de la halte de Villers-Perwin.

⁽¹⁾ CH. STEVENS, *Remarques sur la morphologie des Flandres, du Brabant et du Hainaut*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XLIII, Bull., 1921, pp. 223-235.)

Nous reconnaitrons donc la *Thyle-Dyle* comme une même rivière conséquente. Dès lors, nous lui trouverons les affluents *subséquents* suivants :

1° A gauche :

Le *ruisseau du Pré-des-Saules*, qui passe à Sart-Dames-Avelines;

Le *Ry d'Hez*, qui passe aux Communes;

La *Dyle de Genappe* et son affluent de gauche, le *Cala*, qui vient de Glabais;

La *Larne*; etc.

2° A droite :

Le *ruisseau de Gentissart*, qui passe à Tilly;

Le *Nil*, formé de l'*Hain*, qui vient de Sart lez-Walhain, et du *ruisseau de Walhain*, qui vient de Walhain-Saint-Paul. Le Nil reçoit encore à gauche : l'*Orne*, qui passe à Cortil-Noirmont, et le *ruisseau de Gentinnes*, qui finit à Mont-Saint-Guibert.

Le *Pisseleur*, qui passe à Dion-le-Mont et à Dion-le-Val;

Le *Train*, qui passe à Bonlez.

Or, en examinant l'ensemble de ce réseau, on voit que le cours des affluents de gauche est relativement simple, tandis que celui des affluents de droite se complique de captures, ce qui confirme mes observations antérieures.

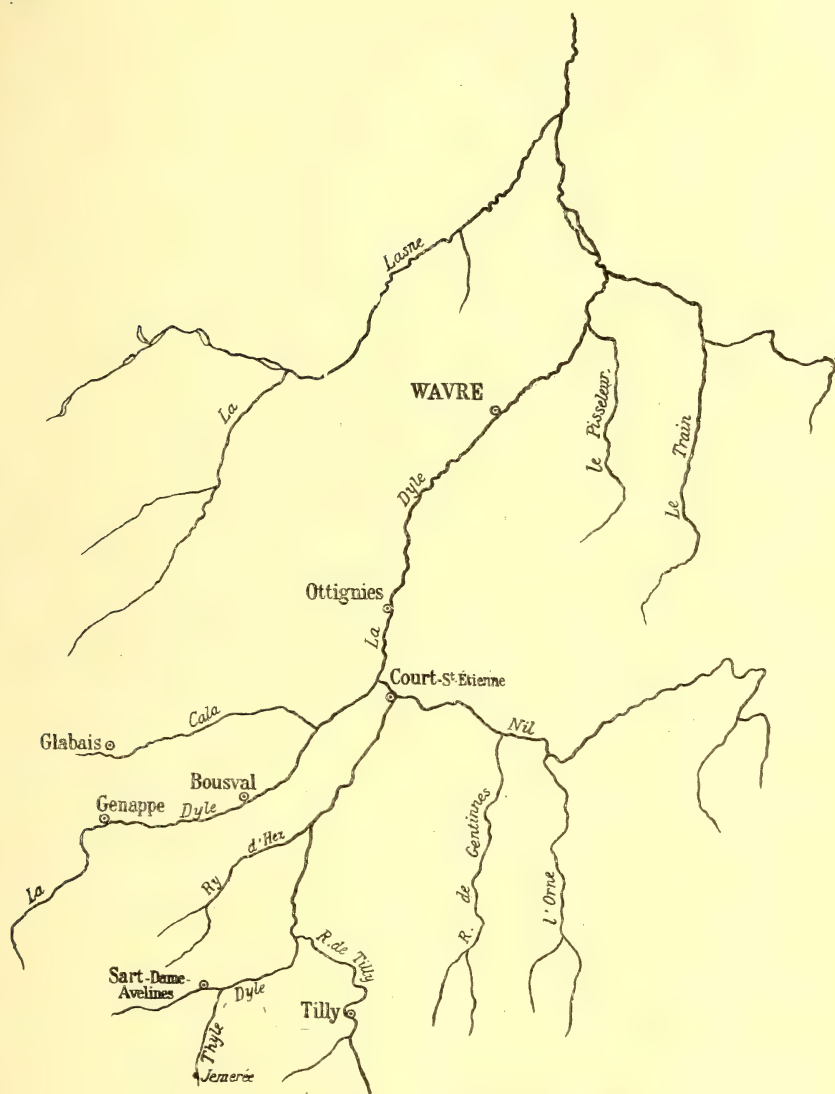
Supposons un empilement de couches régulières, d'âge quelconque, mais en stratification concordante; supposons aussi que l'inclinaison de ces couches, tout en étant de même sens que celui du drainage conséquent, soit plus grande que celle de la surface topographique. C'est le cas très général.

Les différents niveaux lithologiques, s'ils ont présenté une certaine constance à une époque déterminée, viendront affleurer suivant des bandes parallèles, perpendiculaires au réseau conséquent.

A mesure que la dénudation se poursuivra dans l'empilement des couches, elle rencontrera des résistances inégales suivant la nature des routes traversées.

Certains niveaux, particulièrement résistants, joueront le rôle de « niveaux critiques », protégeant pendant longtemps les niveaux sous-jacents et couronnant des plateaux étendus. Lorsqu'ils succomberont à l'attaque, ce ne sera qu'en résistant encore pied à pied; mais ils finiront par être réduits à l'état de « *cuestas* » ou de crêtes allongées

dans le sens de l'affleurement de ces couches résistantes, crêtes à flancs inégalement inclinés : une pente raide en amont, une pente douce en aval.



CROQUIS DU BASSIN SUPÉRIEUR DE LA DYLE.

Ces cuestas se démantèleront à leur tour. Les parties les mieux protégées résisteront à l'état de « buttes-témoins », tandis que l'érosion, ne rencontrant plus que des résistances faibles, débayera rapidement le terrain environnant.

Or, en parcourant le pays de l'Ouest à l'Est et en poursuivant l'étude des plateaux qui séparent les troncs conséquents, le fait nouveau qui attire l'attention, entre Senne et Dyle, est l'apparition de lambeaux tongriens. Ces lambeaux argileux, reposant sur des étages essentiellement sableux, devaient jouer le rôle de « niveaux critiques ». Ce sont eux qui marquent, encore aujourd'hui, ce qui reste d'une cuesta qui se développait depuis Ronquières jusqu'au delà de la Dyle, le long de la rive nord du Nil.

A l'Ouest de la Dyle, le Tongrien n'existe plus qu'en un lambeau au Nord-Ouest de Genappe. Il est totalement inexistant plus au Sud. L'analogie semble frappante entre les hauteurs qui s'étendent au Nord de Genappe et celles des collines de Renaix : L'allongement Est-Ouest du Ledien correspond au même allongement du Panisélien ; enfin le Tongrien occupe une situation analogue à celle du Diestien, à l'intersection des deux branches de la croix.

A l'Est de la Dyle, les lambeaux de Tongrien sont plus étendus, mais ne se prolongent pas au Sud du Nil.

Cette terminaison brusque des deux étages Ledien et Tongrien sur le rebord rectiligne d'un plateau est bien le caractère géologique d'une cuesta.

A ce caractère s'en ajoutent d'autres, d'ordre hydrographique : Au pied de ce plateau, le long de son abrupt, coulent des rivières subséquentes, se relayant entre elles : la *Thines*, le *Cala*, le *Nil*. Ces rivières subséquentes ne reçoivent du Nord aucun affluent qui vaille la peine d'être mentionné, tandis que les affluents du Sud sont d'une longueur appréciable ; il paraît même certain que le *ruisseau de Gentinnes* et l'*Orne* sont les anciens tracés amont du *Pisseleur* et du *Train*.

Pourtant il manque à cette cuesta un caractère important, et même essentiel : le caractère morphologique ne répond pas à ce que les caractères géologiques et hydrographiques nous permettaient si bien d'attendre.

Pour que cette cuesta soit réelle, il faudrait que la surface du sol s'élevât lentement, vers le Sud, au Sud de Genappe, et que son altitude y restât longtemps inférieure à celle du rebord du plateau nord.

Or, il ne se présente rien de pareil ; le sol s'élève rapidement, et l'on ne tarde pas à rencontrer des altitudes supérieures à celles que l'on rencontre au Nord.

L'explication en est simple. Les formes du terrain sont dictées ici par la *surimposition*. Si la cuesta n'existe plus, elle a existé.

Dans ses *Études sur l'Évolution des rivières belges*, M. Cornet montre que nos rivières ont pris naissance, après la régression diestienne, sur le revêtement formé par les sédiments du Pliocène inférieur.

Or, où en sommes-nous? La dénudation a complètement déblayé le Sud du Brabant de son revêtement pliocène; le revêtement oligocène a presque disparu et l'Eocène est lui-même fortement entamé.

Quant aux rivières, non seulement elles ont traversé toute l'épaisseur des couches tertiaires, mais encore elles ont fortement surimposé leurs vallées au vieux socle primaire.

On devine ce que le ruissellement a pu faire, pendant ce temps, de la cuesta qui se trouvait plus au Nord.

Dès lors, l'histoire de l'évolution du relief s'établit facilement : après la formation du réseau hydrographique qui a suivi la régression diestienne, une cuesta s'est marquée au Nord du système subséquent Thines-Dyle de Genappe-Nil. Elle était couronnée de couches diestiennes dont l'affleurement ne peut plus se retrouver aujourd'hui qu'aux environs de Louvain.

La Thines, la Dyle de Genappe et le Nil ont reçu au pied de la cuesta tout le drainage venant du Sud. Seule, la Dyle de Wavre a traversé la cuesta, par une sorte de cluse, à Ottignies.

Ainsi s'explique le réseau hydrographique de la région, réseau qui s'est surimposé, tandis que la dénudation poursuivait son œuvre.

La cuesta s'est encore marquée lorsque les argiles tongriennes ont repris le rôle de « niveau critique », délaissé par les couches diestiennes disparues.

Ce rôle laisse aujourd'hui des traces dans l'allongement Ouest-Est de la crête ledienne, surmontée en un seul point d'un vestige tongrien.

Mais les caractères morphologiques, qui se sont estompés de plus en plus, ont fini par disparaître.

Ici se place une considération importante. Lors de l'établissement du réseau hydrographique aux environs de Genappe, les couches diestiennes existaient partout en Moyenne Belgique ; donc, si une cuesta se marquait entre Senne et Dyle, elle devait se marquer encore entre d'autres troncs conséquents ; car il évident que le facies lithologique qui provoquait sa formation ne se limitait pas à ces troncs conséquents et devait déborder d'une part à l'Ouest de la Senne, d'autre part au delà du petit bassin du Nil.

Or, à l'Ouest, cette *Cuesta de Genappe* est prolongée rigoureusement

par ce que j'ai appelé la *Cuesta du mont Saint-Aubert*, cuesta tellement ruinée qu'elle n'est plus jalonnée que par une série de buttes-témoins : le *mont Saint-Aubert*, les *collines d'Herquegies*, le *mont de Mainvault*, les *hauteurs du Bois d'Enghien*, la *crête du tunnel de Braine-le-Comte*. Elle se soude au plateau brabançon au Bois de la Houssière.

A l'Est, la Cuesta de Genappe, se prolonge au delà du cours des deux Gettes par le rebord nord du *bassin du Geer*. Ici, les caractères géologiques et hydrographiques sont tout à fait remarquables. Le Tongrien cesse d'exister en couches continues au Sud de Geer.

Quant au Geer lui-même, on ne peut lui refuser le caractère subséquent. Ses seuls affluents importants viennent du Sud, telle la *Verne*, tandis que les affluents nord sont pour ainsi dire inexistantes :

« La rive gauche du Geer est longée à peu de distance par la ligne » de partage des eaux entre l'Escaut et la Meuse. Alors que la ville de » Tongres est baignée par le Geer, on voit des tributaires du Démer » venir prendre leur source jusque dans les faubourgs qui l'avoient » sinent ⁽¹⁾. »

Pourtant, les caractères morphologiques manquent à la *Cuesta de Geer*, comme ils manquent à la *Cuesta de Genappe*, bien que les caractères géologiques et hydrographiques y soient encore mieux marqués. C'est une preuve d'une dénudation comparable dans ces deux parties du pays.

Une grande cuesta diestienne semble donc avoir traversé la Belgique, des environs de Tournai aux environs de Maestricht.

La dénudation en a effacé presque partout les caractères morphologiques. Le Diestien a disparu, sauf au sommet du Mont Saint-Aubert. Le Panisélien à l'Ouest de la Senne; le Tongrien, à l'Est, ont repris le rôle de niveau critique délaissé par le Diestien, qui donne encore à cette cuesta ses caractères géologiques.

Les caractères hydrographiques se sont conservés, grâce à la surimposition.

Signalons enfin que la *Petite Gette* traverse cette Cuesta par une dépression dont la largeur est hors de proportion avec l'importance de

(1) J. CORNET, *op. cit.*, p. m297.

cette rivière; surtout si on la compare avec la dépression formée par sa voisine : la *Grande Gette*.

Ce fait est de nature à satisfaire ceux qui veulent chercher, à travers la Hesbaye, le prolongement conséquent de la *Meuse* de Dinant.

Le Givétien dans les vallées de la Samme et de la Thines,

par MAURICE LERICHE.

On sait les différences profondes qui existent dans la constitution lithologique du Givétien et du Frasnien inférieur, entre le bord nord du synclinal de Namur et presque tout le reste du massif paléozoïque de la Belgique (bord sud du synclinal de Namur, bords nord et sud du synclinal de Dinant).

Sur le bord nord du synclinal de Namur, le Givétien et le Frasnien inférieur revêtent un caractère essentiellement littoral. Ils sont constitués par des poudingues, par des grès grossiers, par des psammites et des schistes à végétaux, et toutes ces roches présentent souvent une teinte rouge, qui leur donne une grande analogie avec le facies du « Vieux grès rouge » anglais. L'élément calcaire, si répandu à ces mêmes niveaux dans le reste du massif paléozoïque, n'apparaît qu'accidentellement, tantôt sous forme de macignos, tantôt sous forme de calcaires bien stratifiés, constituant, comme dans la vallée de l'Orneau, un dépôt puissant mais lenticulaire.

L'apparition de cette lentille calcaire au milieu du complexe de roches grossières et littorales qui représentent les premiers dépôts dévoniens du Brabant, a permis d'établir la stratigraphie de ce complexe, et la coupe de la vallée de l'Orneau est ainsi devenue la coupe type du Givétien et du Frasnien inférieur du bord nord du synclinal de Namur.

Cette coupe, que l'on relève entre Les Mautiennes, en face d'Alvaux, et Mazy, montre de la base au sommet :

1° Un ensemble de couches — psammites schistoïdes avec végétaux; grès grossiers, poudinguiformes; macignos; grès et schistes rouges — auquel on a donné le nom de « Poudingue d'Alvaux ».

2° Le Calcaire d'Alvaux.

5° Un ensemble de grès et de schistes rouges — les « Roches rouges de Mazy » — qui représente le Frasnien inférieur (1).

* * *

A l'ouest de la vallée de l'Orneau, dans les vallées de la Samme, de la Sennette et de la Senne, le Calcaire d'Alvaux a disparu, et les Roches rouges de Mazy semblent former, avec le Poudingue d'Alvaux, un complexe indivis.

Dans la vallée de la Samme, — qui, des trois dernières vallées, est celle où ces formations peuvent être le mieux étudiées, — les différences lithologiques que l'on constate, dans la vallée de l'Orneau, entre le Poudingue d'Alvaux et les Roches rouges de Mazy, s'atténuent encore. La teinte rouge, presque uniforme, des Roches de Mazy s'étend à la base du complexe, et celui-ci débute par un poudingue, à gros éléments et à pâte rouge, identique aux poudingues que l'on trouve intercalés dans les Roches de Mazy. La ressemblance entre les parties inférieure et supérieure du complexe est telle qu'on peut se demander si, dans la vallée de la Samme, les Roches rouges de Mazy, continuant la transgression du Dévonien moyen, ne viennent pas reposer directement sur le Silurien redressé.

Dans la vallée de la Samme, les roches rouges affleurent en amont de Ronquières, entre l'écluse de Hongrée — près de laquelle on les voit reposer en discordance sur les schistes siluriens redressés (fig. 1 [2]) — et les abords de la Rocq, où elles disparaissent sous les Schistes de Bovesse (Frasnien moyen).

Entre l'écluse de Hongrée et la Rocq, la Samme reçoit la Thines. Près du confluent des deux cours d'eau, le versant droit de la vallée de la Thines, assez escarpé en ce point, a été entaillé tout contre la route de Nivelles, pour servir d'adossement à une construction [3]. La section obtenue est parallèle à la direction des couches, et celles-ci semblent être horizontales; en réalité, elles plongent faiblement vers le Sud, comme toutes les couches du bord nord du synclinal de Namur.

Les roches qui apparaissent dans cette section sont bien différentes de celles qui affleurent au Nord [2] et au Sud [7]. Ce sont des schistes

(1) J. GOSSELET, *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, p. 105; 1880.

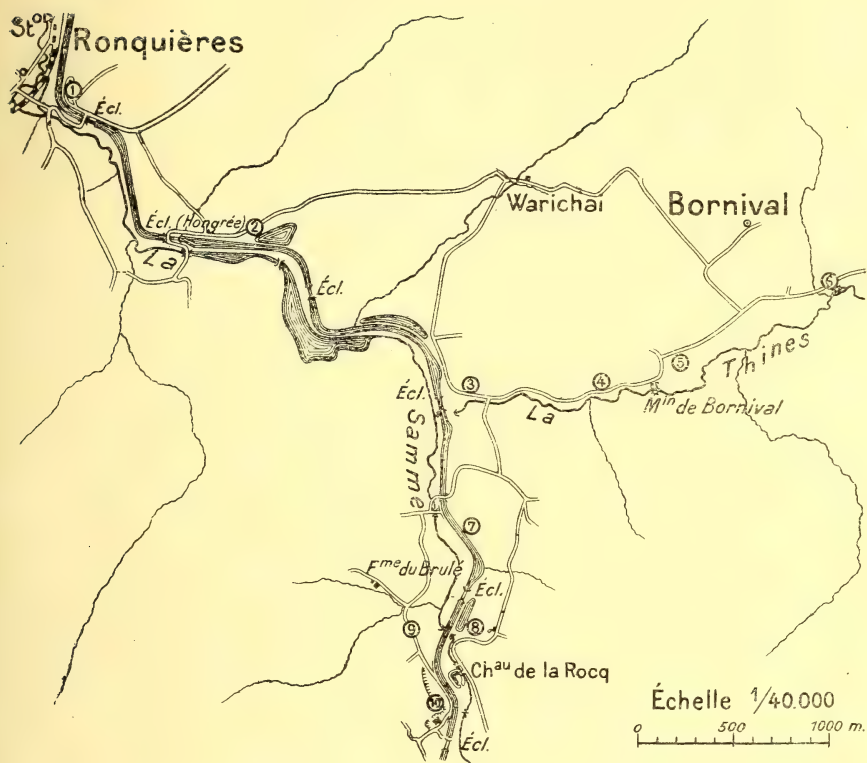


Fig. 1. — CARTE DE LA VALLÉE DE LA SAMME, ENTRE RONQUIÈRES ET LA ROCQ.

- [1] Quartzophyllades à *Monograptus Nilssoni* (Ludlow inférieur).
- [2] Contact du Silurien et du Poudingue d'Alvaux.
- [3] Schistes avec intercalations de macignos à *Dechenella Verneuli* et *Spirifer cf. mediotextus*.
- [4] Ancienne carrière ouverte dans les schistes et macignos à *Dechenella Verneuli*.
- [5] Tranchée creusée dans les schistes et macignos à *Dechenella Verneuli*.
- [6] Contact du Silurien et du Poudingue d'Alvaux.
- [7] Coupe dans les Roches rouges de Mazy.
- [8] [9] Dolomie intercalée dans les Schistes de Bovesse.
- [10] Carrière de la Rocq. (Calcaire de Rhisnes.)

tendres, gris verdâtre ou gris jaunâtre, se débitant en petits éclats, et dans lesquels sont intercalés de petits bancs de macignos.

Les macignos, originellement gris bleuâtre, comme le montre parfois la partie centrale, inaltérée, des bancs, sont devenus brunâtres par altération. Ils sont très fossilifères, mais les fossiles y sont mal conservés et ne s'y présentent qu'à l'état d'empreintes et de moules internes. J'ai reconnu, parmi ces fossiles, *Dechenella Verneuili*, Barrande, et un *Spirifer*, qui est très probablement le *Spirifer mediotextus*, d'Archiac et de Verneuil. Si, en raison du mauvais état de conservation des matériaux, on ne peut identifier complètement ce *Spirifer* avec le *S. mediotextus*, on doit au moins le tenir pour une forme très voisine de celui-ci.

Or, *Dechenella Verneuili* et *Spirifer mediotextus* sont des espèces essentiellement givétiennes, et *Dechenella Verneuili* est une forme déjà connue dans le Givétien du bord nord du synclinal de Namur (1).

Tout incomplètes qu'elles sont, ces données mettent donc hors de doute l'existence du Givétien dans la vallée de la Samme.

Les schistes gris avec bancs de macignos à *Dechenella Verneuili* et *Spirifer* cf. *mediotextus* divisent en deux parties la formation des roches rouges de la vallée de la Samme. La partie inférieure, à laquelle ils font suite, représente sans doute le Poudingue d'Alvaux; la partie supérieure, qu'ils supportent, les Roches rouges de Mazy. Ils semblent correspondre eux-mêmes au Calcaire d'Alvaux.

La limite entre le Givétien et les Roches rouges de Mazy, déterminée comme elle vient de l'être, correspond approximativement à celle que Malaise (2) a tracée, d'une façon arbitraire, entre le Poudingue d'Alvaux (*Gvap*) et les Roches rouges de Mazy (*Gvb*), roches que la Carte géologique range encore dans le Givétien.

*
* *

La Thines coule parallèlement à la direction des couches, et quand on la remonte, par la rive droite, on suit les schistes avec bancs de

(1) En effet, M. Richter rapporte à *D. Verneuili* la *D. striata*, Stainier, du Givétien de Humerée, au nord de Tongrinne. Voir R. RICHTER, *Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten. (Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, vol. XXXI, pp. 289, 295; 1912.)*

(2) Feuille n° 128 (Braine-le-Comte-Feluy) de la Carte géologique de la Belgique au 40,000^e, 1902.

macignos. Ces schistes apparaissent dans l'ancienne carrière du « bois d'en Bas » [4]. On les retrouve plus à l'Est, en amont du moulin de Bornival, dans une tranchée [5] creusée pour l'établissement du chemin de fer vicinal de Nivelles à Ronquières.

En ce dernier point, la coupe est identique à celle de la vallée de la Samme. Les macignos intercalés dans les schistes gris fournissent les mêmes fossiles. Ces schistes sont superposés aux roches rouges du Poudingue d'Alvaux, que l'on voit reposer, en discordance, sur le Silurien redressé, dans une nouvelle tranchée pratiquée plus à l'Est, à proximité de Monstreux [6]. Ils passent sous les Roches rouges de Mazy, qui supportent les bois de la rive gauche de la Thines.

Observations sur la tectonique du Brabant, à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier,

par MAURICE LERICHE.

Les terrains cambrien et silurien du Brabant se prêtent mal à des études de tectonique.

Pour être entreprises, de pareilles études réclament, en effet, une connaissance approfondie de la stratigraphie des terrains auxquels elles s'appliquent. Or, dans le cas du Cambrien et du Silurien du Brabant, cette condition n'a pu encore être réalisée, en raison des circonstances particulièrement défavorables dans lesquelles ces terrains se présentent : les affleurements qu'ils constituent au fond des vallées principales sont très distants les uns des autres; une grande uniformité lithologique règne dans ces formations; les fossiles y sont rares, en dehors de quelques gisements; en bien des points, surtout lorsqu'il s'agit du Silurien, la schistosité a effacé la stratification.

Les difficultés qu'offre l'étude de pareils terrains n'ont cependant pas rebuté M. Fourmarier, qui vient de consacrer un important mémoire à la tectonique du Brabant ⁽¹⁾.

*
* * *

(¹) P. FOURMARIER, *La Tectonique du Brabant et des régions voisines*. (MÉMOIRES PUBLIÉS PAR LA CLASSE DES SCIENCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. Collection in-4°, deuxième série, t. IV, 1920. Extrait, 95 pages, une carte; 1921.)

Malgré l'imprécision ou l'insuffisance de nos connaissances sur le Cambrien et le Silurien du Brabant, il semble que l'on puisse pourtant dégager de l'ensemble des observations auxquelles ils ont donné lieu les grandes lignes de leur stratigraphie.

La formation cambrienne la plus ancienne est constituée par des quartzites blanchâtres ou gris verdâtre (Quartzites de Buysinghen, dans le bassin de la Senne; Quartzites de Blanmont, dans le bassin de la Dyle; Quartzites de Perwez et de Dongelberg, dans le bassin de la Grande Gette).

Des phyllades verdâtres, parfois aimantifères, dans lesquels sont intercalés des bancs de quartzite vert, lui succèdent. Ce sont : les Phyllades de Tubize, dans le bassin de la Senne; les Phyllades de Mont-Saint-Guibert, dans le bassin de la Dyle.

Les phyllades verts supportent des schistes fins et tendres, gris bleuâtre ou noir bleuâtre, devenant parfois rouges par altération. Ceux-ci sont connus dans le bassin de la Senne sous le nom de Schistes d'Oisquereq; dans le bassin de la Dyle sous celui de Schistes de Mousty; ils semblent être représentés, dans la vallée de la Grande Gette, par les Phyllades noirs de Jodoigne.

Des quartzophyllades, parfois zonaires, établissent probablement le passage du Cambrien au Silurien; ce sont : les Quartzophyllades de Virginal, dans le bassin de la Senne; les Quartzophyllades et Phyllades de Villers-la-Ville, dans le bassin de la Dyle.

Le Silurien est formé presque exclusivement de phyllades, qui constituent une puissante masse homogène, dans laquelle trois niveaux, caractérisés par des fossiles, sont, seuls, bien connus : le niveau le plus inférieur, à *Calymene incerta* Barrande, *Orthis Actoniæ* Sowerby, *Diplograptus* cf. *truncatus* Lapworth, etc., correspond à l'étage de Caradoc; le second niveau, à *Climacograptus scalaris* Hisinger, var. *normalis* Lapworth, représente l'étage de Llandovery; le niveau le plus élevé, à *Monograptus Nilssoni* Barrande, appartient à la base de l'étage de Ludlow.

* * *

Lorsqu'on considère l'ensemble des affleurements des diverses assises cambriennes et siluriennes du Brabant et qu'on essaie de les relier sous les nappes de sédiments tertiaires qui les séparent, on constate que l'assise la plus ancienne constitue une large zone centrale, autour de laquelle les autres assises forment des bandes concentriques

d'autant plus externes que ces assises sont plus récentes. Le Cambrien et le Silurien semblent ainsi former un brachyanticlinal allongé dans une direction sensiblement Ouest-Est.

La carte qui accompagne le mémoire de M. Fourmarier fait ressortir nettement ce brachyanticlinal; elle le montre dédoublé, à l'Ouest, par le synclinal au centre duquel se trouve Court-Saint-Étienne, à l'Est, par le synclinal de la région de Jodoigne. Les observations de M. Fourmarier tendent, de plus, à établir que les plis secondaires, d'origine calédonienne, qui affectent ce brachyanticlinal, sont le plus souvent déversés vers le Sud, contrairement à ce que l'on observe pour les plis calédoniens de l'Ardenne ou pour les plis hercyniens, qui sont déversés vers le Nord.

* * *

M. Fourmarier signale dans le massif cambrien et silurien du Brabant un certain nombre de failles à pendage nord, ou supposé nord, qui seraient la conséquence de la rupture de plis déversés vers le Sud. La plus importante de ces failles serait la faille dite de Fauquez, que M. Fourmarier trace à Fauquez même, — dans la vallée de la Sennette, — en s'appuyant sur les levés de Malaise (1), et qu'il prolonge, à l'Ouest, à travers les vallées de la Senne et de la Dendre, à l'Est, jusque dans la vallée de la Dyle.

A Fauquez, les tracés de la Carte géologique au 40 000^e sont manifestement inexacts (2), et j'ai montré que les schistes noirs, à graptolithes, qui étaient rapportés à l'assise de Grand-Manil (= Llandovery), appartiennent encore à l'étage de Caradoc et constituent un facies de la grauwacke schisteuse de Fauquez (3).

Ces schistes à graptolithes (*Diplograptus* cf. *truncatus*), qui affleurent au sud des ruines du château de Fauquez, sont limités, au Nord et au Sud, par une bande de grauwacke schisteuse. Soit qu'on les considère comme formant une intercalation dans la grauwacke schisteuse, soit

(1) Feuille n° 128 (Braine-le-Comte-Feluy) de la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e; 1902.

(2) Voir M. LERICHE, *L'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXX, 1920, p. 58, note infrapaginale 3; 1920.)

(3) M. LERICHE, *loc. cit.*, p. 59.

qu'on les envisage comme étant superposés à cette dernière et occupant la partie centrale d'un synclinal, la succession des couches semble être régulière, et aucun contact anormal ne vient révéler l'existence d'une faille.

Le passage de la « faille de Fauquez » à travers les vallées situées à l'ouest de la vallée de la Sennette n'est pas mieux établi.

Le raisonnement sur lequel s'appuie M. Fourmarier pour tracer, dans la vallée de la Senne, aux environs de Rognon, le prolongement de cette faille, suppose l'exactitude des levés de la Carte géologique au 40 000^e (1), dus à Malaise. M. Fourmarier fait observer que les couches de l'« assise de Gembloux » (= Caradoc) plongent vers le Nord, et qu'au sud de la gare de Rognon, des couches rapportées au Gothlandien moyen et supérieur sont inclinées vers le Nord-Est. De cette remarque il conclut au passage d'une faille, dans laquelle il voit le prolongement indiscutable de la « faille de Fauquez ».

Or, on ne possède encore aucune donnée d'ordre paléontologique permettant de déterminer l'âge des schistes qui, au sud de la gare de Rognon, sont désignés par la Carte géologique sous la notation *Sl2b* et sont ainsi rapportés au Gothlandien moyen et supérieur. Il n'est nullement prouvé que le Gothlandien inférieur fasse défaut et qu'il ne soit renversé sous les couches de Caradoc.

Dans la vallée de la Dendre, au sud de Lessines, la Carte géologique (2) figure une faille, qui mettrait les Phyllades de Tubize en contact avec le Silurien supérieur. Tout en faisant quelques réserves sur la détermination de l'âge des formations ainsi mises en contact, M. Fourmarier considère cette faille comme le prolongement de la « faille de Fauquez ». Or, il n'y a pour ainsi dire pas d'affleurements de roches primaires entre Lessines et Ath. Les déterminations qui ont servi de base aux tracés de la Carte géologique, ont été faites presque uniquement sur des échantillons provenant des têtes de bancs altérées, atteintes par les puits domestiques. Le peu de rigueur de ces déterminations, dû aux diverses causes d'erreur qui ont pu les fausser,

(1) Feuille n° 115 (Rebecq-Rognon-Ittre); 1893.

(2) Feuille n° 113 (Mainvault-Lessines). Les tracés du Cambrien et du Silurien sont dus à C. MALAISE.

ne permet guère de faire état de ces tracés pour figurer une faille, dont l'existence reste invérifiable (1).

Si l'on passe à l'est de la vallée de la Sennette, on voit, dans la vallée de la Dyle, aux environs de Genappe et de Ways, les Quartzophyllades de Villers-la-Ville succéder à des phyllades verts, aimantifères, analogues aux Phyllades de Tubize. L'absence des Schistes de Mousty, entre les phyllades verts et les quartzophyllades, donne une certaine vraisemblance à la présence d'une faille, que M. Fourmarier considère comme le prolongement probable de la « faille de Fauquez ».

En résumé, les observations qui viennent d'être faites, sur l'allure des couches, dans les parties des vallées du Brabant que marquerait le passage de la « faille de Fauquez », ne laissent à cette faille qu'un caractère fort hypothétique. A Fauquez même, l'existence de la faille ne s'impose pas; elle n'est pas plus évidente dans la vallée de la Senne; dans la vallée de la Dendre, elle est indémontrable; elle ne paraît fondée que dans la vallée de la Dyle.

*
* *

Bien plus certaine est l'existence de la faille que M. Fourmarier désigne sous le nom de faille de Soignies et à laquelle j'avais donné, en 1919, le nom de faille de la Guelenne (2).

Cette faille intéresse les formations du bord nord du synclinal de Namur, qui flanquent, au Sud, le brachyantoclinal cambrien et silurien du Brabant. Ces nouvelles formations sont lithologiquement très variées et souvent très fossilifères; la stratification y est partout apparente et l'âge des couches, rarement incertain. Ces couches plongent très légèrement et très régulièrement vers le Sud. Dans de pareilles formations, le moindre accident n'échappe guère à l'observation.

A la vérité, les accidents sont rares sur le bord nord du synclinal de

(1) La Carte géologique trace une seconde faille, dans l'axe même de la vallée de la Dendre, entre Lessines et Ath. Avec raison, M. Fourmarier (*loc. cit.*, p. 89) conteste l'existence de cette faille.

(2) M. LERICHE, *Compte rendu des excursions de la Société belge de Géologie aux environs de Bruxelles et dans les vallées de la Senne, de la Dyle et du Train.* — II. *Excursion à Horrues et à Soignies.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXIX, 1919, pp. 63-64; 1919.)

Namur, et l'un des plus remarquables est celui que l'on observe à la Guelenne, au nord de Soignies.

Quand, partant d'Horrues, on marche vers le Sud, en remontant la Senne, on voit se succéder régulièrement les couches du bord septentrional du synclinal de Namur, depuis le Givétien jusqu'au Tournaisien. Puis, à la Guelenne, réapparaît brusquement le Frasnien, qui se trouve directement mis en contact avec le Tournaisien inférieur. Ce contact marque le passage d'une faille, qui est connue depuis longtemps. Elle est signalée pour la première fois dans le compte rendu d'une excursion faite, en 1876, par la Société géologique de Belgique ⁽¹⁾. M. Velge l'a tracée sur la feuille de Lens-Soignies ⁽²⁾, et l'a prolongée, à l'Ouest, à travers la vallée de la Gageolle.

Comme l'indique M. Fourmarier, cette faille se prolonge à l'Est, dans la vallée de la Sennette, — au nord des Écaussines, où je l'ai tracée, dès 1913 ⁽³⁾, aux lieu et place de l'anticlinal que fait passer en ce point la Carte géologique au 40 000^e ⁽⁴⁾.

La faille de la Guelenne disparaît rapidement vers l'Est; elle ne se manifeste déjà plus dans la vallée de la Samme.

A l'ouest de la vallée de la Gageolle, son prolongement doit probablement être cherché dans l'une des failles qui découpent le Calcaire carbonifère du Tournaisien, et j'ai suggéré l'idée qu'elle pouvait s'étendre jusqu'aux environs de Lille ⁽⁵⁾.

*
* *

Les terrains tertiaires qui, dans une grande partie du Brabant, recouvrent directement les terrains primaires, ne portent aucune trace

⁽¹⁾ *Compte rendu de la Session extraordinaire tenue à Mons, les 9, 10, 11 et 12 septembre 1876.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. III, 1875-1876, pp. CXXXIII-CXXXIV.)

⁽²⁾ Carte géologique de la Belgique au 40 000^e. Feuille 127; 1903.

⁽³⁾ M. LERICHE, *Livret-guide des Excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles* (2^e fascicule), pp. 47-48, fig. 16 (p. 46). Voir aussi M. LERICHE, *Excursion à Horrues et à Soignies*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL. t. XXIX, pp. 63-64.)

⁽⁴⁾ Feuille n° 128 (Braine-le-Comte-Feluy), par C. MALAISE.

⁽⁵⁾ M. LERICHE, *Excursion à Horrues et à Soignies*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXIX, p. 64.)

de mouvements tectoniques. Les failles que Mourlon ⁽¹⁾ a signalées dans l'Éocène des environs de Forest, et sur lesquelles M. Fourmarier revient pour mettre en doute leur origine tectonique, ont été bientôt reconnues pour être des failles de glissement ⁽²⁾, analogues à celles qui se produisent si fréquemment, en terrain meuble, sur les pentes des collines ou sur les versants un peu raides des vallées.

Quant à la faille de la vallée de la Senne, aux environs de Bruxelles, imaginée par M. Simoens ⁽³⁾ pour expliquer la localisation du Panisélien et du Bruxellien, respectivement à l'ouest et à l'est de la Senne, on sait que son existence est contredite par les observations que l'on peut faire des deux côtés de la vallée et par les renseignements tirés des nombreux forages qui ont été exécutés dans la région de Bruxelles. M. Fourmarier conteste la présence de cette faille, après plusieurs auteurs qui en ont nié formellement l'existence ⁽⁴⁾.

(1) M. MOURLON, 1^o *Le Bruxellien des environs de Bruxelles*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXII, Mémoires, pp. 331-344; 1906.) — 2^o *Compte rendu de l'excursion géologique aux environs de Bruxelles, dans la région faillée de Forest-Uccle, le dimanche 20 mai 1905*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XX, 1906, Mémoires, pp. 55-59; 1906.) — 3^o *Texte explicatif du Levé géologique de la planchette d'Uccle* (n^o 102 de la Carte géologique de la Belgique, au 40 000^e), pp. 68-86; 1910.

(2) M. LERICHE, 1^o *Livret-guide des Excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles* (1^{er} fascicule), p. 9, fig. 3 (p. 8); 1912 — 2^o *Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France, à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers* (27 août-6 septembre 1912), pp. 90-91, fig. 25; 1912 — 3^o *Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912*. (BULLETTIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, p. 788, fig. 33; 1915.)

(3) G. SIMOENS, *Quelques considérations sur la tectonique de la vallée de la Senne*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVIII, 1904, Proc.-verb., pp. 151-159.)

(4) A. RUTOT, *Sur l'absence de faille dans la vallée de la Senne et sur quelques questions relatives à l'échelle stratigraphique du Panisélien*. (IBIDEM, t. XVIII, Proc.-verb., p. 178.)

— H. DE DORLODOT, *Discours présidentiel*. (IBIDEM, t. XXII, 1908, pp. 422-423; 1909.)

— M. LERICHE, 1^o *Livret-guide de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers* (27 août-6 septembre 1912), p. 28, note infrapaginale — 2^o *Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, p. 712, note infrapaginale; 1915.)

SÉANCE MENSUELLE DU 21 JUIN 1921.

Présidence de M. A. JÉROME, vice-président.

Le procès-verbal de la séance du 17 mai est lu et adopté.

Le Président proclame membre effectif de la Société :

M. THATHARICHVILI, étudiant à l'Université de Bruxelles, présenté par MM. V. Van Straelen et M. Denaeyer.

Le Secrétaire général signale parmi les ouvrages reçus les premières publications du *Service géologique de Pologne*, qui fut créé à Varsovie en mai 1919.

Dons et envois reçus :

1° De la part des auteurs :

- 6589 Leriche, M. Livret guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles (3^e fasc.). Bruxelles, 1914-1921, brochure in-12 de 40 pages, 1 planche et 11 figures.
- 7147 De Launay, L. Géologie de la France. Paris, 1921, vol. in-8^o de 501 pages, 64 photographies et 53 figures dans le texte et 8 cartes hors texte en couleur.
- 7148 Fourmarier, P. Observations de géographie physique dans la région du Tanganika. Les grands lacs de l'Afrique centrale. Liège, 1920, extr. in-8^o de 24 pages, 7 planches et 1 figure.
- 7149 — La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre. Liège, 1920, extr. in-8^o de 54 pages, 1 planche et 17 figures.
- 7150 — Observations sur le prolongement oriental de la faille du Carabinier. Liège, 1920, extr. in-8^o de 11 pages et 3 figures.
- 7151 — Rapport annuel de la Société géologique de Belgique présenté à l'Assemblée générale du 19 octobre 1919. Liège, 1920, extr. in-8^o de 18 pages.
- 7152 — Sur un point de passage de la faille eifelienne à Seraing. Liège, 1920, extr. in-8^o de 3 pages.

- 7153 **Fourmarier, P.** A propos de la faille des Aguesses. Liège, 1920, extr. in-8° de 19 pages et 2 figures.
- 7154 — Observations sur le prolongement des failles du bassin du Hainaut sous le massif charrié du Midi. Liège, 1920, extr. in-8° de 15 pages et 4 figures.
- 7155 — Sur la géologie de Horion-Hozémont. Liège, 1920, extr. in-8° de 9 pages et 1 figure.
- 7156 — A propos de l'âge des sables tertiaires des environs de Liège. Liège, 1920, extr. in-8° de 7 pages.
- 7157 — Un point de passage de la faille de Saint-Gilles. Liège, 1921, extr. in-8° de 3 pages et 1 figure.
- 7158 — Sur l'allure en dôme du quartzite blanc de Hourt. Liège, 1921, extr. in-8° de 2 pages.
- 7159 — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Sourbrodt, du 28 au 31 août 1920. Liège, 1921, extr. in-8° de 37 pages.
- 7160 — Les relations de la roche éruptive de Pitet avec les schistes siluriens. Liège, 1921, extr. in-8° de 8 pages et 1 figure.
- 7161 — L'influence des mouvements du sol en Belgique pendant la période paléozoïque. Liège, 1920, extr. in-8° de 52 pages et 8 figures.
- 7162 — L'âge relatif de quelques modifications des terrains paléozoïques de la Belgique. Bruxelles, 1920, extr. in-8° de 12 pages.
- 7163 — La tectonique du Brabant et des régions voisines. Bruxelles, 1920, extr. in-4° de 93 pages, 22 figures et 1 carte.
- 7164 **François, Ch.** Note sur l'appareil gravimétrique de l'Observatoire royal de Belgique. Bruxelles, 1920, extr. in-4° de 36 pages.
- 7165 **Osborn, H.-F.** Bibliography of the published writings for the years 1875-1915. New-York, 1916, vol. in-8° de 74 pages.
- 7166 **Tennensha, F.** Catalogue of choise minerals and unusual ores. Special technological minerals. Precious stones and carved gems. Geological, mineralogical supplies. Konosu, Saitama (Japan), 1921, brochure in-12 de 18 pages.

2° Périodiques nouveaux :

- 7167 **VARSOVIE.** Service géologique de Pologne. (Bulletin.) Volume I, livraison 1.
- 7168 — Service géologique de Pologne. (Travaux.) Volume I, livraison 1.

Communications des membres :

M. M. LERICHE fait une communication sur les terrains tertiaires du sud-est de l'Avesnois (1).

Contribution à l'étude des alluvions quaternaires et modernes de bas niveau, dans la Basse Belgique,

par A. RUTOT.

J'ai eu l'occasion, dans ces derniers temps, de faire des observations sur les alluvions quaternaires et modernes de bas niveau dans les vallées de l'Escaut et de la Senne.

Les observations concernant l'Escaut sont réparties depuis le nord de Tournai jusqu'au nord d'Audenarde et elles ont pu se faire à l'occasion de la construction de nouvelles écluses dans la partie canalisée du fleuve.

Les points d'observation sont : Kain, Espierres, Berchem, Audenarde et Asper.

La profondeur des excavations ne dépassant guère 10 mètres, le souassement ypresien n'a été touché nulle part, mais un sondage ayant été effectué au sud d'Audenarde, on constate que dans le fond de la vallée, la base de l'alluvion quaternaire, reposant sur l'Ypresien, se montre vers 10^m35 de profondeur, la surface du sol étant à la cote 11 environ et étant constituée par les alluvions modernes du cours d'eau.

À la nouvelle écluse de Kain, le sol est à la cote 16^m83; les excavations ont montré :

Alluvion moderne argilo-sableuse	7 ^m 50
Tourbe moderne	1 ^m 90
Sable limoneux vers le haut, meuble en descendant, devenant graveleux vers le bas, Hesbayen.	3 ^m 10

L'ypresien sous-jacent n'a pas été atteint, mais il doit se trouver bien près du fond de la tranchée, soit vers 13 mètres de profondeur.

(1) Cette note, accompagnée de planches, paraîtra dans le fascicule suivant.

La tourbe a fourni un crâne de cheval, des ossements de bœuf et un bois de cerf, plus un objet en bronze indiquant l'âge du métal.

A la nouvelle écluse d'Espierres, le sol est à la cote 14^m50.

On y a observé :

Alluvion moderne argilo-sableuse, un peu tourbeuse à la base.	7 ^m 00
Sable fluvial hesbayen	7 ^m 00

Les trouvailles, faites vers le bas de l'alluvion moderne, comprennent un bois de cerf, un crâne de sanglier, un crâne humain, une belle lance de bronze et, plus haut, un canon d'arquebuse.

A Berchem, où la cote du sol est à 12^m21, on a noté :

Alluvion moderne argilo-sableuse avec tuf calcaire très coquillier et traces tourbeuses à la base.	8 ^m 50
Sable fluvial hesbayen	5 ^m 50

A Berchem, les découvertes ont été assez nombreuses; elles comprennent : des fragments de bois de cerf, un crâne de bœuf, des crânes de chien, de cheval, de sanglier, quatre crânes humains généralement bien conservés, une hache en bois de cerf, des vases romains, une clef et une épée en fer, des clous en fer.

Tous ces objets représentent une période comprise entre l'extrême fin du Néolithique et la fin de l'époque Gallo-romaine.

A l'écluse d'Audenarde (territoire d'Eenaeme) le sol étant à la cote 10^m54, on a rencontré :

Alluvion moderne argilo-sableuse	3 ^m 20
Sable d'abord limoneux, puis meuble, puis graveleux à la base, avec cailloux roulés (Hesbayen).	9 ^m 00

Les découvertes consistent en un crâne de cheval et en une mandibule inférieure d'un même animal.

Enfin, à Asper, où la cote du sol n'est que 8^m84 :

Alluvion moderne argilo-sableuse	4 ^m 20
Sable fluvial hesbayen	7 ^m 80

La détermination des trouvailles a donné : trois crânes de chien, crânes et mâchoires de cheval, bois de cerf, crâne de sanglier; quant

au sable quaternaire, il renfermait une belle mandibule de mammoth.

En somme, l'époque néolithique semble très peu représentée dans les alluvions modernes de l'Escaut; seule l'époque du Métal y est assez bien développée.

* * *

Pour ce qui concerne la vallée de la Senne, les explorations ont porté le long de la partie du canal de Charleroi entre Anderlecht et la caserne du Petit-Château, et à l'Ouest de Vilvorde.

Seize sondages, tous poussés jusqu'à l'Ypresien, ont traversé, selon la cote de leur orifice, soit le limon et le sable fluvial avec important gravier à la base (Hesbayen), reposant directement sur l'Ypresien; soit les alluvions argilo-sableuses modernes avec lit tourbeux plus ou moins bien accusé à la base, s'étendant, selon les points, sur le limon ou sur le sable graveleux hesbayen.

Le premier cas est représenté par le sondage n° 3, qui a donné (cote de l'orifice : 22^m,04) :

Limon gris hesbayen	12 ^m 50
Sable fluvial hesbayen	4 ^m 50
Gravier hesbayen	4 ^m 50
Argile ypresienne	4 ^m 50

Au sondage n° 13, on a constaté (côte de l'orifice : 17^m,70) :

Remblai et terres remaniées.	4 ^m 50
Alluvion moderne	0 ^m 80
Tourbe	0 ^m 70
Limon hesbayen	4 ^m 00
Sable fluvial hesbayen	2 ^m 00
Gravier hesbayen	4 ^m 50
Argile sableuse ypresienne	6 ^m 50

Dans la région au Nord de Grimbergen, sur la rive gauche de la Senne, une série de sondages a montré, sur la basse terrasse de la rivière, une disposition de couches intéressantes.

Une coupe Est-Ouest, jalonnée par des sondages, a été établie de Meysse jusqu'au Nord-Est de Grimbergen.

Elle montre vers l'Ouest un dépôt continu de limon hesbayen de

7 mètres d'épaisseur moyenne, puis tout à coup, à partir du Nord de Grimbergen et se dirigeant vers l'Est, les épaisseurs des limons hesbayens s'épaississent rapidement, au point qu'à 24 mètres de profondeur (cote du sol 53), les couches quaternaires ne sont pas encore traversées.

Il y a donc là l'indice d'un creusement considérable, entièrement comblé par le limon hesbayen, avec, probablement, sables fluviaux à la base.

Des observations faites à Laeken, lors des travaux du canal maritime, avaient déjà permis de constater des érosions, suivies de remplissages quaternaires, de plus de 20 mètres sous la surface du sol.

SÉANCE MENSUELLE DU 19 JUILLET 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 21 juin est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. WALTER BERNOULLI, docteur ès-sciences, géologue à la Compagnie financière belge des pétroles, à Anvers, présenté par MM. C. Camerman et H. Rabozée;

EDMOND THIEFFRY, ingénieur civil des mines, à Tournai, présenté par MM. C. Camerman et H. Rabozée.

Le Président annonce la mort de M. ALFRED LEMONNIER.

C'est grâce à la vigilance et à l'intérêt que notre regretté confrère portait à la Science que le Musée royal d'Histoire naturelle a pu entreprendre les travaux qui ont permis à cet Établissement de réunir sa magnifique collection de Mosasauriens du Hainaut.

C'est à Lemonnier que le Musée doit encore quelques-uns de ses plus beaux restes de Poissons de la Craie phosphatée de Ciply, ainsi qu'une collection d'industries paléolithiques des environs de Mons.

Pour assurer la conservation de tous ces précieux restes, notre regretté confrère n'a ménagé ni son temps, ni sa bourse. En reconnaissance de ses services, plusieurs espèces — un *Mosasaurus* et un *Enchodus* — lui ont été dédiées.

Tardivement, — au grand regret de tous ses confrères, — son mérite a été reconnu par le Gouvernement, qui l'a nommé Chevalier de l'Ordre de Léopold, en qualité de collaborateur du Musée royal d'Histoire naturelle.

Lemonnier était membre du Conseil de la Société.

Le Secrétaire général communique, de la part de la *Fédération archéologique et historique de Belgique*, le programme du Congrès qui s'ouvrira à Tournai le 31 juillet prochain.

Communications des membres :

Jaugeage périodique et temporaire des sources,

par A. JÉRÔME.

Dans le domaine de l'hydrologie, il est une question d'une portée générale qui me paraît digne d'attirer l'attention de la Société : celle du jaugeage périodique du débit d'un certain nombre de sources qui peuvent présenter de l'intérêt au point de vue de l'alimentation en eau potable.

Il résulte d'expériences de longue haleine entreprises en France par M. Dienert que le débit des sources est fonction du quantum de précipitations atmosphériques accusé par le pluviomètre et relevé régulièrement par le service météorologique. Il est évident, d'ailleurs, que les précipitations atmosphériques ont pour effet de relever le niveau des nappes souterraines, par conséquent d'augmenter la pression, ce qui se traduit par un plus grand débit aux émergences ; l'absence de précipitations, au contraire, donne lieu à une diminution lente de la réserve souterraine, qui s'accuse par un rendement déficitaire : il en résulte que la courbe des précipitations obtenue par un relevé périodique des indications du pluviomètre a une allure en relation avec celle des débits de source, sans lui être parallèle. Il y aurait donc un grand intérêt pratique à établir ce rapport, ce qui, à ma connaissance, n'a jamais été fait d'une manière systématique dans notre pays. En général, en effet, quand on a eu en vue d'établir une distribution d'eau pour une localité, on s'est contenté de faire un ou deux jaugeages plus ou moins précis de la source ou des sources à capter, sans se préoccuper beaucoup des variations saisonnières ; on a tablé ainsi sur un rendement problématique qui n'a que trop souvent donné lieu à des mécomptes.

Le rapport entre les quantités de pluie et les débits de sources varie avec la nature du sol et du sous-sol, leur perméabilité plus ou moins grande, les dimensions des interstices qui relient la surface aux nappes aquifères, le modelé du terrain ; il dépend en un mot de diverses considérations géographiques ou géologiques ; il diffère surtout d'une région géologique à l'autre.

Un terme du rapport est fourni par le service météorologique ou l'administration des Ponts et Chaussées. Pour établir le second, il y aurait lieu d'organiser temporairement un service de jaugeage de

sources, dont les agents subalternes pourraient être les cantonniers ou autres agents voyers, qui recevraient de ce chef une rémunération modique et agiraient sous la direction de quelque inspecteur ou fonctionnaire supérieur.

Au bout de *quelques années* d'observations, on aurait des données certaines permettant de dresser une courbe de débits pour chaque région, dont l'allure comparée avec celle de la courbe des précipitations permettrait de connaître la fonction qui lie les deux phénomènes dans la région considérée, sans que l'on ait pourtant soumis toutes les sources à l'expérimentation.

Cette fonction étant connue pour les diverses régions géologiques de notre pays, elle permettrait de déduire le quantum sur lequel on peut compter dans chaque cas particulier, lorsqu'on veut utiliser le débit de sources pour l'alimentation en eau potable.

Une nouvelle coupe dans le Landénien à Maret, près Orp-le-Grand (Hesbaye),

par MAURICE LERICHE.

La Hesbaye n'offre pas de coupe naturelle de quelque importance capable d'en révéler immédiatement la structure géologique. Un épais limon — le limon hesbayen de Dumont — s'étend sur tout le plateau et recouvre souvent les versants des vallées. Les formations sous-jacentes — les sédiments tertiaires, lorsqu'ils existent; la craie, qui sert de soubassement à toute la région — n'apparaissent que dans les carrières ou dans les tranchées fraîchement creusées.

De toutes ces formations, l'une des plus intéressantes est celle qui a été longtemps désignée sous le nom de Heersien, et qui, considérée par Dumont comme appartenant encore au Crétacé, fut reconnue par Hébert pour être tertiaire.

On sait aujourd'hui que le Heersien ne représente que l'assise inférieure, à *Cyprina Morrisi*, du Landénien ⁽¹⁾.

(1) MUNIER-CHALMAS et DE LAPPARENT, *Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 3^e sér., t. XXI, 1893, p. 473.)

— M. LERICHE, *Sur les horizons paléontologiques du Landénien marin du Nord de la France*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. LXXII, 1903, pp. 251-252; 1904.)

Mais, en Hesbaye, cette assise, au lieu de passer insensiblement à l'assise suivante, à *Pholadomya Konincki*, comme dans le reste du Bassin belge, s'en trouve séparée par un important gravier, qui ouvre un nouveau cycle sédimentaire. Tandis que dans la plus grande partie du Bassin franco-belge, le mouvement de transgression de la mer landénienne s'est fait presque sans à-coup, il s'est trouvé arrêté, en Hesbaye, à la fin de l'assise à *Cyprina Morrisi*, par un mouvement de sens inverse, mais de faible amplitude. Le mouvement général de transgression n'a repris, dans cette dernière région, qu'avec les premiers dépôts de l'assise à *Pholadomya Konincki*.

L'oscillation qui s'est ainsi produite en Hesbaye, à la limite des assises à *Cyprina Morrisi* et à *Pholadomya Konincki*, a eu pour conséquence d'y diversifier les dépôts et d'y faciliter la division en assises lithologiques.

Les sables à *Cyprina Morrisi* (Sables d'Orp-le-Grand) admettent, dans leur partie supérieure, des intercalations lenticulaires d'une marne blanche, la Marne de Gelinden. Celle-ci se substitue parfois presque complètement à cette partie supérieure des sables. Elle renferme avec des fossiles marins des sables sous-jacents, — notamment la *Cyprina Morrisi*, — de nombreuses empreintes végétales ⁽¹⁾, admirablement conservées, qui attestent la proximité du rivage.

L'assise à *Pholadomya Konincki*, à l'état de tuffeau (Tuffeau de Lincet) ⁽²⁾, est nettement séparée de la Marne de Gelinden par un gravier de gros grains de quartz, — le cordon littoral de la mer landénienne reprenant son mouvement de transgression.

(1) L'étude de ces empreintes a été faite par de Saporta et Marion. Voir G. DE SAPORTA et A.-F. MARION, 1^o *Essai sur l'état de la végétation à l'époque des marnes heersiennes de Gelinden*, 95 pages, 12 planches. (MÉMOIRES COURONNÉS ET MÉMOIRES DES SAVANTS ÉTRANGERS PUBLIÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE, t. XXXVII, 1873.) — 2^o *Revision de la flore heersienne de Gelinden d'après une collection appartenant au comte G. de Looz*, 112 pages, 14 pla. ches. (IBIDEM, t. XI, 1878.)

(2) Comme on le sait, les tuffeaux landéniens sont des grès glauconifères, à ciment d'opale; ce sont, en général, des roches tendres, poreuses et légères. Le Tuffeau de Lincet est plus ou moins calcaire et à grain très fin. La proportion de carbonate de calcium contenue dans le ciment est parfois si grande que la roche a pu être considérée comme un véritable calcaire. Voir L. CAYEUX, *Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires* (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. IV, n^o 2), pp. 134-135; 1897.

Il est rarement donné de relever cette succession de dépôts. Dans la vallée de la Petite Gette, Thielens ⁽¹⁾ et Gosselet ⁽²⁾ l'ont signalée à Maret, entre Orp-le-Grand et Lincen, en deux points différents de la tranchée du chemin de fer. MM. Rutot et van den Broeck ⁽³⁾ l'ont retrouvée, mais incomplète, à Orp-le-Grand même ⁽⁴⁾.

Depuis de nombreuses années, les affleurements de la tranchée de Maret avaient disparu sous la végétation, et, pour recueillir les fossiles des Sables d'Orp-le-Grand ou les dents de Squales du gravier de base du Tuffeau de Lincen, les collectionneurs étaient réduits à creuser de petites fouilles au sud de la station de Maret.

Aujourd'hui, la tranchée de Maret offre une coupe remarquable (fig. 1). Les travaux que l'on exécute pour le doublement de la voie ferrée de Gembloux à Landen ont profondément entamé sa paroi orientale, au sud de la station, et permettent de suivre, sur une longueur de près de 150 mètres, les assises dont la succession n'avait pu être observée qu'en de rares points.

La partie supérieure des Sables d'Orp-le-Grand (A) occupe la base de la tranchée. Elle est formée d'un sable gris clair, très fin, glauconifère, à stratification souvent oblique. Elle renferme quelques lentilles de marne sableuse ou des lentilles plus minces d'une brèche à ciment sableux, dont les gros éléments proviennent du démantèlement des lentilles marneuses.

Les Sables d'Orp-le-Grand s'observent sur presque toute la longueur de la coupe ; mais par suite d'un léger relèvement de la voie ferrée et

(1) A. THIELENS, *Relation de l'excursion faite par la Société malacologique de Belgique à Orp-le-Grand, Folx-les-Caves, Wansin et autres localités voisines.* (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ MALACOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. VI, 1871, Mémoires, p. 68.) — Dans une note infrapaginale, Thielens annonce qu'une coupe de la tranchée de Maret a été levée par Dewalque et sera publiée prochainement. Je ne sache pas que cette coupe ait jamais paru.

(2) J. GOSSELET, *L'étage éocène inférieur dans le Nord de la France et en Belgique.* (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. II, 1873-1874, pp. 602-603; 1875.)

(3) A. RUTOT et E. VAN DEN BROECK, *Observations nouvelles sur le Crétacé supérieur de la Hesbaye et sur les facies peu connus qu'il présente. — II. Étude sur le massif crétacé de la vallée de la Petite Gette et de ses affluents.* (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. I, 1887, Mémoires, pp. 125-126.)

(4) A Orp-le-Grand, la Marne de Gelinden ne forme pas une couche continue au-dessus des Sables d'Orp-le-Grand, mais ceux-ci renferment des lentilles de marne blanchâtre.

La superposition du Tuffeau de Lincen aux Sables d'Orp-le-Grand avait déjà été observée par Thielens à Orp-le-Grand. Voir A. THIELENS, *loc. cit.*, p. 58.



Fig. 4. — COUPE DE LA TRANCHÉE DU CHEMIN DE FER AU SUD DE LA STATION DE MARET.

- D. — Limon quaternaire et éboulis.
- C. — Tuffeau de Lincent; c_1 , gravier avec dents de Squales; c_2 , petit délit argileux.
- B. — Marne de Gelinden.
- A. — Sables d'Orp-le-Grand; a , lentilles de marne sableuse ou de brèche.

Au nord de la tranchée, le limon ravine le Tuffeau de Lincent, et les assises landéniennes plongent sous la voie ferrée. Ce mouvement des couches landéniennes est probablement dû à la présence d'une poche de décalcification à la surface de la craie, qui existe en profondeur.

d'un faible plongement des couches vers le Nord, leur partie visible, épaisse de 1^m80 à l'extrémité sud de la tranchée, se réduit assez rapidement vers l'extrémité nord de la coupe. Ils disparaissent là sous la Marne de Gelinden, qui s'enfonce elle-même sous le Tuffeau de Lincet.

La Marne de Gelinden (B) est réduite à un banc de 0^m50 à 0^m60 d'épaisseur; elle renferme d'assez nombreux restes de végétaux.

Le Tuffeau de Lincet (C) occupe la plus grande partie de la tranchée. Sa base est constituée par un gravier (c_1), formé principalement de gros grains de quartz et de petits éclats roulés de silex. Ce gravier, épais de 3 à 10 centimètres, est d'une grande richesse en dents de Squales. Il est activement fouillé par les ouvriers, et son niveau est indiqué, sur toute la longueur de la coupe, par une ligne profondément excavée, qui fait apparaître immédiatement la limite entre la Marne de Gelinden et le Tuffeau de Lincet.

Parmi les dents que l'on recueille dans le gravier, les unes, roulées, souvent brunâtres, sont remaniées des Sables d'Orp-le-Grand, qui constituent un important gisement de restes de Poissons (1); les autres, mieux conservées, souvent intactes, et d'une teinte gris bleuâtre, doivent être considérées comme celles d'espèces contemporaines de la formation du gravier. Les premières sont principalement des dents d'*Acanthias orpiensis* Winkler et d'*Odontaspis macrota* L. Agassiz, prémut. *striata* Winkler. Les secondes se rapportent aux espèces suivantes :

Notidanus Loozi G. Vincent,

Odontaspis Rutoti Winkler,

Odontaspis macrota L. Agassiz, prémut. *striata* Winkler,

Odontaspis cuspidata L. Agassiz, prémut. *Hopei* L. Agassiz,

Oxyrhina nova Winkler.

Le Tuffeau de Lincet présente un grand développement dans toute la région, où sa puissance peut atteindre 10 mètres. En profondeur, il se trouve en bancs suffisamment épais pour qu'on ait pu l'employer comme pierre de construction. Un grand nombre de maisons, à Lincet, ont été bâties avec cette pierre, dont l'exploitation n'alimente plus guère aujourd'hui qu'une petite industrie locale et fort ancienne, la construction de revêtements pour intérieurs de fours à pain.

(1) M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons paléocènes)* (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. II), pp. 14-26; 1902.

SÉANCE MENSUELLE DU 18 OCTOBRE 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 19 juillet est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. D.-L. STAMP, docteur ès-sciences, à l'Université de Londres, présenté par MM. F. Halet et Ét. Asselberghs;

R. RONCART, professeur à Liège, présenté par MM. Eug. Maillieux et Ét. Asselberghs.

M. le baron RENÉ GREINDL, ingénieur civil à Bruxelles, présenté par MM. A. Renier et le lieutenant général L. Greindl, est élu membre associé régnicole.

Le Secrétaire général donne lecture de la circulaire suivante que lui fait parvenir le Comité d'organisation de la XIII^e session du Congrès géologique international :

Congrès géologique international (session de Belgique de 1922).

L'honneur d'organiser le prochain Congrès géologique international a été réservé à la Belgique, dès 1915. L'envahissement brutal de notre sol au mépris de tous les engagements, les ruines qui s'y sont accumulées au cours de la guerre, la détresse du pays tout entier ont eu comme conséquence forcée un ajournement prolongé de cette réunion. Mais des sollicitations sympathiques, venant de toutes parts, nous incitent à ne plus tarder.

Au nom du Comité d'organisation, nous avons l'honneur de porter à votre connaissance qu'un Congrès géologique international se tiendra en Belgique au cours de la seconde quinzaine du mois d'août 1922, et de vous inviter à y prendre part.

Des excursions seront organisées avant, pendant et après la session;

elles s'étendront à tout notre pays, dont la constitution géologique si variée a déjà été étudiée dans un grand détail.

L'étude de questions de caractère général sera portée à l'ordre du jour de la réunion.

Des circulaires ultérieures feront connaître les détails d'organisation.

Nous sommes convaincus que vous nous prêterez votre précieux concours et vous en remercions à l'avance.

Pour le Comité d'organisation :

Le Secrétaire,

ARMAND RENIER

Chef du Service géologique
de Belgique.

Le Président,

JEAN LEBACQZ

Directeur général des Mines,
Président du Conseil géologique
de Belgique.

P. S. — Nous vous serions obligés de bien vouloir donner à la présente lettre toute la publicité désirable, et notamment de la reproduire dans vos publications.

D'autre part, les listes d'adresses dont nous disposons étant de date ancienne, vous nous rendriez grand service en nous faisant tenir la liste des personnes auxquelles nous pourrions faire utilement parvenir les circulaires ultérieures.

Adresser toutes communications au Secrétariat :

SERVICE GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE

Palais du Cinquantenaire, Bruxelles.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

7169 Asselberghs, Ét. Comment se pose la question des gisements de pétrole en Belgique. Bruxelles, 1921, extr. in-8° de 21 pages et 4 figures.

7170 — Le noyau hunsrückien du synclinal de l'Eiffel dans la région Cugnon-Herbeumont. Louvain, 1921, extr. in-4° de 15 pages et 1 planche.

7171 — La limite septentrionale du Bassin Salmien de la Lienne. Louvain, 1921, extr. in-4° de 18 pages, 1 planche et 3 figures.

7172 Bodart, M. Des sels potassiques. Liège, 1921, extr. in-8° de 158 pages, 53 figures et 8 cartes.

- 7173 **Lugeon, M.** Sur un nouvel exemple de striage du lit fluvial. Paris, 1921, extr. in-4° de 3 pages
- 7174 — Évaluation approximative d'un temps géologique. Lausanne, 1921, extr. in-8° de 2 pages.
- 7175 — Discours prononcé à l'inauguration du monument Jean de Charpentier à Bex, le 19 juin 1920. Lausanne, 1921, extr. in-8° de 21 pages.
- 7176 **Mailieux, E.** The Palaeozoic Formations of the Southern Part of the Dinant Basin. Londres, 1921, extr. in-8° de 11 pages et 1 figure.
- 7177 **Martel, E.-A.** Sur l'étude des températures des eaux souterraines dans les captages pour l'alimentation publique. 2 pages. (3 mars 1915.)
- Sur les expériences de fluorescéine à grandes distances. 2 pages. (1^{er} décembre 1913.)
- Sur la Beatus-Höhle (Suisse) et l'eau de fond (Grundwasser) des calcaires. 3 pages. (9 mars 1914.)
- Sur les gouffres des formations tertiaires et la résurgence de Vertus (Marne). 2 pages. (18 mai 1914.)
- Sur l'origine torrentielle des roches pédonculaires. 3 pages et 1 figure. (6 juillet 1914.)
- Sur Mammoth Cave (Kentucky). 4 pages et 1 figure. (28 décembre 1914.)
- Sur la contamination des eaux souterraines par suite de la guerre. 3 pages. (29 novembre 1915.)
- Bibliographie complémentaire (1911-1915). Depuis la notice de janvier 1911. 2 pages. Paris, extr. in-4°.
- 7178 — Nouveau traité des eaux souterraines. Paris, 1921, vol. in-8° de 838 pages et 384 figures.
- 7179 **Van Straelen, V.** Catalogue des crustacés décapodes des terrains tertiaires de la Belgique. Bruxelles, 1921, extr. in-8° de 23 pages.
- 6879 **Renier, A.** Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre XII (8^e suite). Bruxelles, 1921, extr. in-8° de 64 pages et 12 figures.
-

Communications des membres :

Le Niveau des Pouhons de Spa

(Note hydrologique),

par le Dr A. POSKIN.

Etablir le niveau d'écoulement utile à donner, après son captage, à une source minérale ferrugineuse est de la même importance que d'isoler les griffons dans la roche vierge avant de les amener au tube central qui doit les réunir tous et mettre leur eau *sans mélange* à notre portée.

Ce niveau pour les sources de Spa ne varie guère. Il s'établit à 4^m50 environ du niveau du sol.

Environ 4^m50. Il s'agit de déterminer pour chaque source le niveau exact à un centimètre près si l'on veut éviter le mécompte d'avoir une eau minérale qui perd ses qualités originelles très peu de temps après avoir été puisée.

Pour comprendre cette nécessité d'établir le niveau exact de chaque source, il faut se rappeler la nature de l'eau minérale.

Ce qui *spécifie* l'eau de nos Pouhons, c'est qu'elle est une pseudo-solution, une suspension colloïdale de métaux où le fer et le manganèse prédominent en la caractérisant, une suspension colloïdale instable, très sensible à l'action des électrolytes; elle est de signe *positif* avec de l'acide carbonique en excès, électrolyte positif qui donne à l'eau une stabilité suffisante pour assurer sa conservation avec les principales de ses constantes physico-chimiques.

Le nom qui doit être donné à cette pseudo-solution est : *Eau minérale carbo-gazeuse ferro-manganésienne*.

Une telle eau ne peut contenir ni *oxygène*, électrolyte négatif, sous forme de gaz, ou sous forme d'eau douce de surface contenant du gaz oxygène dissous, ni gaz *méthane*, gaz des marais qui provient de la surface; ni *matière organique* d'origine superficielle décelée par l'*esculine*.

La présence de ces éléments — électrolytes négatifs — dans l'eau minérale, ou la diminution de la saturation de celle-ci en CO₂ —

électrolyte positif — suffisent à la faire flocculer et à précipiter les colloïdes de leur suspension.

1° Si l'on examine la coupe de la tranchée ouverte pour capter une source minérale, on remarque à certaine profondeur une bande de terrain ocreux qui ne manque jamais. Cette bande fixe la limite à laquelle l'eau minérale, dépassant son niveau utile, vient en contact avec l'eau douce provenant de la surface et se met à flocculer rapidement et à déposer ses éléments flocculés dans le terrain. Cette limite est généralement un peu au-dessus du point où les strates de la roche altérée viennent mourir dans le terrain sus-jacent.

L'explication de ce fait d'observation est la suivante : l'eau minérale est *ascendante*, l'eau de surface est *descendante* ; les deux eaux sont de densité différente ; elles ne se mélangent pas tant que les forces d'ascension et de descente se font équilibre. Si l'une des deux forces vient à prédominer, les eaux se compénètrent et la flocculation de l'eau minérale se fait immédiatement. Ce phénomène de flocculation représente la phase ultime de l'agglutination des colloïdes de l'eau minérale par l'introduction d'électrolytes négatifs O, OH, C_2H_4 , etc., et par la perte de saturation en électrolytes positifs CO_2 . L'électrolyte négatif est apporté par l'eau douce et la perte d'électrolyte positif est le fait du dégagement de CO_2 de la source minérale.

2° Le dépôt du fer sur la paroi et au fond des flacons dans lesquels l'eau minérale est embouteillée est le résultat de la précipitation des colloïdes positifs, et cette précipitation indique : a) ou bien que l'embouteillage ne s'est pas fait à l'abri de l'air et que le flacon n'a pas été complètement rempli (perte de pression et de saturation de l'électrolyte positif CO_2) ; b) ou bien que l'eau minérale embouteillée a reçu un apport d'eau douce de surface par un captage mal isolé, ou par l'établissement d'un niveau *trop bas* d'écoulement de la source (introduction de colloïdes négatifs par l'eau de surface) ; c) ou bien que, par l'établissement d'un niveau d'écoulement *trop élevé*, l'eau minérale a perdu sa saturation en électrolytes positifs CO_2 (pellicule irisée).

Avant de fixer définitivement à quelle hauteur il faut établir le niveau d'écoulement (trop plein) d'une source de Pouhon, on doit examiner comment la source se comporte à des niveaux variés et comment l'eau minérale embouteillée se garde prise à ces différents niveaux.

Si le niveau d'écoulement est établi *trop élevé* par rapport à la force ascensionnelle de la source minérale, on voit immédiatement diminuer

le débit et flocler l'eau minérale, ce qui se constate par la pellicule irisée qui flotte à sa surface, et, si le captage est encore à découvert, par le refoulement des griffons aux abords immédiats de la source. Une telle eau mise en flacons floclule très rapidement.

Si le niveau d'écoulement est établi *trop bas*, on voit augmenter le débit de la source avec diminution des éléments composants de l'eau minérale par appel d'eau douce qui vient s'y mélanger, et une telle eau mise en flacons floclule aussi très rapidement.

Le niveau d'écoulement le meilleur pour une source minérale est celui qui, avec un débit moyen, donne une eau constante en sa composition et qui, embouteillée, ne floclule pas, c'est-à-dire reste claire et limpide avec les mêmes qualités, même après plusieurs années de conservation. C'est ce niveau qu'il faut rechercher par tâtonnements en faisant varier le niveau hydrostatique, centimètre par centimètre, et en faisant des prélèvements d'eau minérale aux différents niveaux, immédiatement avant le changement et quelque temps après quand l'effet de la variation de niveau a eu le temps de se faire sur le débit, la composition et la conservation de l'eau minérale de la source.

Une fois le niveau établi, il faut se garer des variations de niveau qui peuvent survenir dans la suite. Sous l'influence de secousses sismiques, de tassement de terrains ou d'autres causes inconnues, une source bien captée, à niveau bien établi, peut tout à coup donner une eau minérale qui n'a plus les qualités essentielles dont il est question ci-dessus.

Pour parer à ces accidents, il est absolument nécessaire de munir chaque captage d'un appareil régulateur de pression, dont le meilleur est le *bac à pression* du professeur Ad. Firket. Sa description a été reproduite dans un travail publié ici même en 1909, tome XXIII des *Mémoires*. Nous y renvoyons ceux d'entre vous que ce sujet intéresse. Il suffit de rappeler que le bac de pression, au moyen d'une cloison percée d'orifices que l'on peut obturer par des bouchons en étain, permet de faire varier le niveau de la source captée et, par suite, celui de l'eau minérale dans la colonne ascensionnelle du captage.

Bibliographie.

1. PROF. AD. FIRKET, *De quelques précautions à prendre dans le captage des eaux minérales*. (V^e CONGRÈS D'HYDROL., DE CLIMAT. ET DE GÉOLOGIE. Liège, 1898. Vaillant-Carmanne, pp. 316 et sq.)

TABLE DES MATIÈRES

SÉANCE MENSUELLE DU 18 JANVIER 1921

Ét. Asselberghs. Le sol belge recèle-t-il des ressources pétrolifères? (<i>Résumé</i>).	6
C. Camerman, A. Jérôme, E. Larmoyeux. Observations à propos de la communication précédente.	7

SÉANCE MENSUELLE DU 15 FÉVRIER 1921

X. Stalnier. Cavités dans le Calcaire carbonifère sous la faille du Midi . . .	9
G. Hasse. Un problème géologique et historique dans le polder d'Ettenhoven près d'Anvers.	18

SÉANCE MENSUELLE DU 15 MARS 1921

Eug. Matllieux. Présence du <i>Tropidocoryphe Barroisi</i> dans le Couvinien supérieur des environs de Hotton	22
P. Fourmarier. A propos de l'âge des dépôts dévoniens au voisinage du massif de Serpont	23
Ét. Asselberghs. Age de la grauwaacke de Rouillon et des Poudingues dits Couviniens et Burnotiens	29

SÉANCE MENSUELLE DU 19 AVRIL 1921

E. Leblanc. Note préliminaire sur le contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc sud de l'anticlinal de Stavelot . . .	38
A. Schoep. Présentation de quelques minéraux du Katanga (Note préliminaire).	41

SÉANCE MENSUELLE DU 17 MAI 1921

Ch. Stevens. Remarques sur la morphologie du Bassin supérieur de la Dyle.	44
M. Leriche. Le Givétien dans les vallées de la Samme et de la Thines . . .	51
M. Leriche. Observations sur la tectonique du Brabant, à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier.	55

SÉANCE MENSUELLE DU 21 JUIN 1921.

A. Rutot. Contribution à l'étude des alluvions quaternaires et modernes de bas niveau, dans la Basse Belgique	64
--	----

SÉANCE MENSUELLE DU 19 JUILLET 1921

A. Jérôme. Jaugeage périodique et temporaire des sources	69
M. Leriche. Une nouvelle coupe dans le Landénien à Maret, près Orp-le-Grand (Hesbaye)	70

SÉANCE MENSUELLE DU 18 OCTOBRE 1921

Congrès géologique international (session de Belgique de 1922)	75
A. Poskin. Le niveau des Pouhons de Spa. (Note hydrologique)	78



550.07

BULLETIN

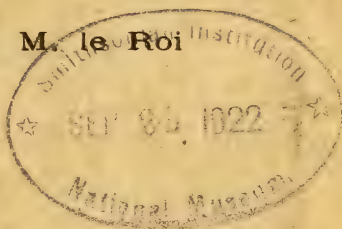
DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE

DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE

(BRUXELLES)

Haut Protecteur : S. M. le Roi



Trente-cinquième année

Tome XXXI — 1921

FASCICULE 2 et dernier

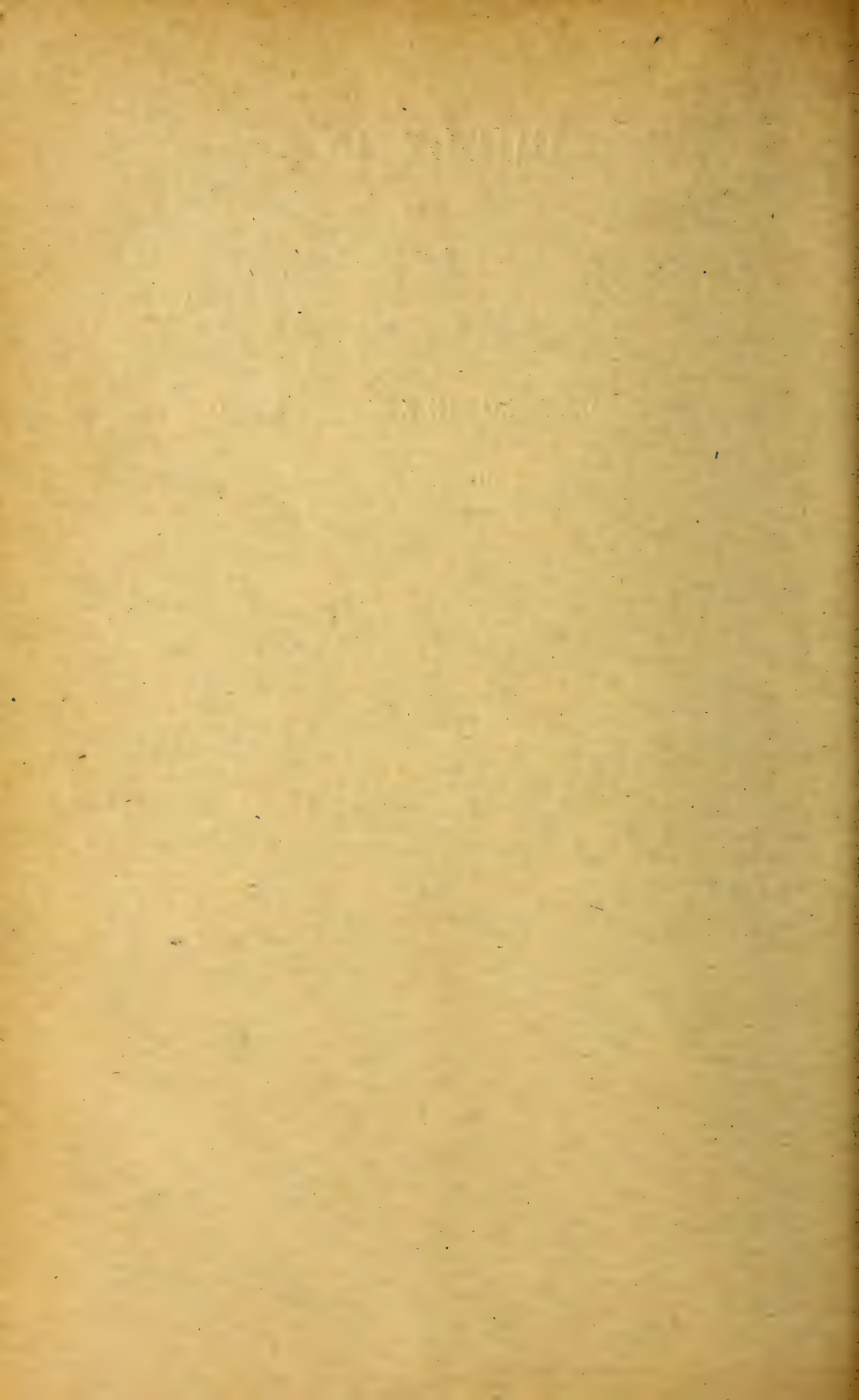
BRUXELLES

M. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

Rue de Louvain, 112

1922

23 juin 1922.



2. FR. DIENERT, *Des matières fluorescentes contenues dans les eaux.* (BULL. DE LA SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONT. ET D'HYDROL., t. XXIII. Proc.-verb. 23 avril, pp. 141 et sq.)

3. DR A. POSKIN, *Captage des sources minérales en terrain primaire ardennais.* (IBID., Mémoires, t. XXIII, mars 1909, pp. 59-95.)

4. ID., *Note sur la caractéristique d'une eau minérale ferrugineuse gazeuse naturelle. Son analyse.* (IBID., Mémoires, t. XXV, 1911. Proc.-verb. 21 novembre 1911, pp. 283-289.)

5. ID., *Les Pouhons de Spa. Étude physico-chimique des eaux minérales ferrugineuses de Spa.* (MÉM. AC. MÉD. DE BELGIQUE. Séance du 3 mai 1913. Bruxelles, Goemare, 1914.)

Congrès Géologique International.

XIII^e SESSION — BELGIQUE 1922

Secrétariat général : Service géologique de Belgique, Palais du Cinquantenaire, Bruxelles.

Première circulaire.

Novembre 1921.

Le Congrès Géologique International a, dans sa XII^e Session, tenue à Toronto en 1913, accepté l'invitation du Gouvernement belge de tenir en Belgique sa prochaine réunion. Celle-ci aura lieu en août 1922.

Le Comité d'Organisation a l'honneur de porter à votre connaissance les arrangements d'ensemble qu'il a pris en vue de cette XIII^e Session.

Inscriptions.

Conformément aux traditions, aucun titre professionnel ne sera exigé à l'appui des demandes d'inscription.

Toutefois, faisant usage des pouvoirs qui lui ont été reconnus dans la réunion tenue à Londres, le 20 juillet 1921, par la Commission d'études du statut du Congrès, le Comité d'Organisation de la XIII^e Session a décidé de ne pas agréer les demandes d'inscription qui émaneraient de ressortissants des pays qui ont fait la guerre à la Belgique, au mépris des traités.

D'autre part, et conformément à la coutume, les excursions organisées avant et après la session seront plus spécialement réservées aux

membres du Congrès qui sont géologues, géographes, ingénieurs des mines, et autres personnes qui se livrent à l'étude ou à l'application d'une branche quelconque de la géologie.

Session.

La session se tiendra à Bruxelles du jeudi 10 août au samedi 19 août 1922.

Les excursions commenceront le 1^{er} août et se poursuivront jusqu'en septembre.

Questions portées à l'ordre du jour.

Ainsi qu'il en a été dans les précédentes sessions, un certain nombre de sujets seront portés à l'ordre du jour de la session.

En voici la liste provisoire :

1. La tectonique des régions à plissements hercyniens ;
2. La géologie de l'époque carboniférienne ;
3. Les relations entre les zones plissées et les zones effondrées de l'écorce terrestre ;
4. La géologie de l'Afrique ;
5. Les relations entre l'évolution géologique et paléontologique de l'hémisphère Sud avec celle de l'hémisphère Nord ;
6. La tectonique de l'Asie ;
7. La lithologie des roches sédimentaires ;
8. La géologie du pétrole.

Le Comité d'Organisation serait heureux d'enregistrer, dès à présent, toute promesse de collaboration sur l'un ou l'autre de ces sujets ou sur toute autre question, afin que mention en soit faite dans la deuxième circulaire.

Propositions.

Toute proposition relative aux travaux de la Session ou à l'activité future du Congrès doit être adressée sans retard au Comité d'Organisation.

Collaboration.

Nous croyons utile de rappeler, dès à présent, quelques règles pour la rédaction des travaux destinés au Congrès :

1. La langue officielle du Congrès est le français. Les communications et mémoires peuvent toutefois être rédigés et présentés en anglais.

2. Le Comité d'Organisation ne se charge pas de l'exécution de traductions.

3. Les auteurs sont priés de joindre à leur mémoire un résumé, de préférence en français, ne comportant pas plus d'une page d'impression.

4. Les mémoires et propositions doivent parvenir au Secrétariat général sous forme dactylographiée et en double exemplaire. Comme il ne sera pas toujours possible de soumettre aux auteurs les épreuves d'imprimerie, la copie dactylographiée devra, avant envoi, être revue avec soin dans tous ses détails, tels que ponctuation, emploi de lettres majuscules, italiques, etc.

Sur demande, le Secrétariat communiquera la liste des signes conventionnels à utiliser, ainsi que les règles à suivre dans la préparation des figures.

5. L'acceptation d'un mémoire n'entraîne pas l'engagement de son impression.

Exposition.

Une exposition de documents géologiques sera organisée pendant la durée de la session.

Une section y sera consacrée à l'Afrique.

Les détails d'organisation seront communiqués sur demande.

Excursions

Nous donnons ci-après la liste générale des excursions qui sont décidées.

Le nombre de participants étant, dans la plupart des cas, limité, les personnes qui ont l'intention d'y prendre part sont priées de se faire connaître sans tarder au Secrétariat.

A. — Excursions avant la session (entre les 1^{er} et 9 août).

1. Traversée centrale de la Belgique, d'Arlon à Bruxelles, par les vallées de la Semois, de la Meuse, de l'Orneau et de la Dyle, sous la conduite de M. H. DE DORLODOT. 9 jours.
2. Traversée orientale de la Belgique, d'Arlon à Diest, par les vallées de la Sure, de la Salm, de l'Amblève, de l'Ourthe, de la Meuse et du Démer, sous la direction de M. M. LOHEST 9 —

3. Les terrains tertiaires de la Belgique (Éocène, Oligocène, Néogène), sous la direction de M. M. LERICHE. 9 jours.
4. Le Dévonien des environs de Couvin et les récifs frasnien de la plaine des Fagnes, sous la conduite de M. EUG. MAILLIEUX 5 —
5. Géologie des matériaux de construction, sous la conduite de M. CAMERMAN 5 —

B. — Excursions durant la session (entre les 10 et 19 août).

1. Le quaternaire des environs de Soignies et des Écaussines, sous la conduite de M. A. RUTOT 1 jour.
2. Excursion à Quenast, sous la conduite de M. A. HANKAR-URBAN 1 —
3. Les grottes de Han et de Rochefort, sous la conduite de M. E. VAN DEN BROECK. 1 —
4. La grotte et les environs de Remouchamps, sous la conduite de M. E. VAN DEN BROECK 1 —
5. Liège, Spa et ses environs, sous la conduite de M. P. FOURMARIER 2 —
6. Les vallées de la Sennette et de la Samme, sous la conduite de M. M. LERICHE 1 —
7. Les environs de Namur et la faille de Samson, sous la conduite de M. X. STAINIER 1 —
8. Les environs de Landelies, sous la conduite de M. V. BRIEN 1 —
9. Le tertiaire des environs de Bruxelles (Éocène), sous la conduite de M. F. HALET 1 —
10. Excursion à Louvain (Musée houiller) 1 —

C. — Excursions après la session (entre les 21 août et 3 septembre).

1. Les formations crétaciques et tertiaires des environs de Mons, sous la conduite de M. J. CORNET 5 jours.
2. La région métamorphique de Bastogne, sous la conduite de M. X. STAINIER 4 —
3. La tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique, sous la conduite de M. P. FOURMARIER 12 —
4. Les facies du Calcaire carbonifère, sous la conduite de MM. H. DE DORLODOT et M. LOHEST 8 —
5. La stratigraphie du Westphalien de Belgique, sous la conduite de M. A. RENIER 12 —

Livret - Guide.

Un livret-guide de toutes ces excursions est, dès à présent, en préparation.

Dépenses.

Une seconde circulaire, qui sera distribuée en février 1922, fournira toutes les indications sur le sujet.

LE COMITÉ D'ORGANISATION.

Président : J. LEBACQZ, Directeur général des Mines, Président du Conseil Géologique de Belgique, Bruxelles.

Secrétaire général : A. RENIER, Chef du Service Géologique de Belgique, Chargé de cours d'éléments de paléontologie à l'Université de Liège, Bruxelles.

Membres :

MM. J. ANTEN, Chargé du cours de pétrographie à l'Université de Liège, Liège ;

ET. ASSELBERGHS, Géologue au Service Géologique de Belgique, Professeur de géologie à l'Institut Agronomique de l'État, à Gand, Bruxelles ;

H. BUTTGENBACH, Professeur de minéralogie à l'Université de Liège, Bruxelles ;

V. BRIEN, Professeur de géologie appliquée à l'Université de Bruxelles, Bruxelles ;

C. CAMERMAN, Ingénieur Chimiste, Bruxelles ;

G. CESÀRO, Professeur émérite de minéralogie à l'Université de Liège, Liège ;

R. D'ANDRIMONT, Professeur de géographie physique à l'École Coloniale, Bruxelles ;

H. DE DORLODOT, Professeur de géologie à l'Université de Louvain, Louvain ;

L. DE DORLODOT, Conservateur au Musée de Tervueren, Bruxelles ;

L. ELOY, Administrateur du Crédit Anversois, Bruxelles ;

CH. FRAIPONT, Professeur de paléontologie à l'Université de Liège, Liège ;

P. FOURMARIER, Professeur de géologie appliquée à l'Université de Liège, Secrétaire général de la Société Géologique de Belgique, Liège ;

- A. GILKINET, Professeur émérite de paléobotanique à l'Université de Liège, Liège ;
- Baron GREINDL, Lieutenant général, Secrétaire général honoraire de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles ;
- J. GOFFIN, Ingénieur, Bruxelles ;
- FR. HALET, Géologue au Service Géologique de Belgique, Professeur de minéralogie et de géologie à l'Institut Agronomique de Gembloux, Boitsfort ;
- A. HANKAR-URBAN, Ingénieur-Administrateur-Gérant de la Société des Carrières de Quenast, Bruxelles ;
- A. JEROME, Professeur honoraire à l'Athénée Royal d'Arlon, Bruxelles ;
- F. KAISIN, Professeur de géologie à l'Université de Louvain, Louvain ;
- M. LERICHE, Professeur de géologie à l'Université de Bruxelles, Secrétaire général de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles ;
- M. LOHEST, Professeur de géologie à l'Université de Liège, Liège ;
- Comte A. DE LIMBURG-STIRUM, Ancien Membre de la Chambre des Représentants, Bruxelles ;
- E. MAILLIEUX, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Bruxelles ;
- H. RABOZÉE, Professeur à l'École Militaire, Bruxelles ;
- A. RUTOT, Conservateur honoraire du Musée Royal d'Histoire Naturelle, Bruxelles ;
- A. SALÉE, Professeur de paléontologie à l'Université de Louvain, Louvain ;
- X. STAINIER, Professeur de géologie à l'Université de Gand, Gand ;
- CH. STEVENS, Professeur de géologie à l'École Militaire, Bruxelles ;
- M. SLUYS, Ingénieur, Bruxelles.
- CH. VAN BOGAERT, Administrateur aux Chemins de fer de l'État Belge, Bruxelles ;
- E. VAN DEN BROECK, Conservateur honoraire du Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, Bruxelles ;
- G. VELGE, Membre du Conseil Géologique, Lennick-St-Quentin ;
- C. WALIN, Directeur général des Ponts et Chaussées, Bruxelles.
-

SÉANCE MENSUELLE DU 15 NOVEMBRE 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 18 octobre est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

MM. EDGARD CASIER, étudiant, à Schaerbeek, présenté par

MM. A. Hankar-Urban et M. Leriche ;

P. LAMAL, candidat-ingénieur, à Etterbeek, présenté par

MM. F. Kaisin et Ét. Asselberghs.

Communications des membres :

La base du système dévonien en Angleterre,

par L. DUDLEY STAMP.

I. — INTRODUCTION.

Les termes « Silurien » et « Dévonien », couramment employés par les géologues de toutes les parties du monde, furent créés en Angleterre. Il est donc naturel de rechercher dans ce pays la définition exacte des systèmes silurien et dévonien. Malheureusement, il n'est pas possible d'observer en Angleterre la superposition du Dévonien marin typique sur le Silurien marin typique : d'une part, au Pays de Galles, où le Silurien a été créé, le Silurien marin est recouvert par le facies « Old red Sandstone » du Dévonien ; d'autre part, dans le Devonshire, région typique pour le Dévonien, les couches dévoniennes sont disloquées de telle façon qu'il est difficile d'observer leur relation avec les formations sous-jacentes. De plus, il est regrettable que Murchison, après avoir défini et le Vieux Grès rouge et le Silurien, ait cru devoir changer la limite entre les deux systèmes ⁽¹⁾. Les auteurs, qui s'occupèrent de la question après Murchison, modifièrent constamment cette

⁽¹⁾ H. DE DORLODOT, *Le système dévonien et sa limite inférieure*. (ANN. SOC. GÉOL. BELG., t. XXXIX (1912), pp. 291-371.)

limite (voir tableau, p. 89); d'une façon générale, ils se basèrent sur un changement de facies et prirent, comme sommet du Silurien, les couches à faune marine les plus récentes.

Cette note renferme les conclusions de nouvelles observations d'ordre stratigraphique et paléontologique sur les « Passage Beds » ou couches de transition du Silurien au Dévonien.

II. — CLASSIFICATION DU SILURIEN SUPÉRIEUR ET DU DÉVONIEN INFÉRIEUR SUR LA BORDURE DU PAYS DE GALLES.

Les couches de passage entre le Silurien et le Dévonien peuvent être étudiées dans la région connue sous le nom de Bordure du Pays de Galles (Welsh Borderland) et principalement dans le Shropshire. La succession des couches est essentiellement la même dans les régions suivantes que nous avons étudiées :

1. Long Mountain, Shropshire. Mince lambeau de couches dévoniennes situé à l'ouest de Shrewsbury.
2. Clun Forest. Plusieurs grands lambeaux dans la région S.-W. du Shropshire.
3. Ludlow District, Shropshire.
4. Cowe Dale. Longue vallée de la partie centrale du Shropshire passant au Nord de Ludlow, près de Wenlock et s'étendant jusqu'à Coalbrookdale.
5. Trimpley. Massif au N.-W. de Kidderminster.
6. Saltwells, South Staffordshire, N.-E. de Stourbridge.
7. Kington District, Herefordshire.
8. Ledbury et Malvern district, Herefordshire.

La succession des couches dans ces régions, qui peuvent être considérées comme typiques, est la suivante :

DÉVONIEN facies vieux grès rouge.	II. Dittonien.	{ Schistes rouges et grès rouges ou verts et corn-stones à <i>Pteraspis rostrata</i> , <i>Pteraspis Crouchi</i> et <i>Cephalaspis lyelli</i> .
	I. Downtonien.	{ Un ensemble de couches avec une faune abondante renfermant des poissons spéciaux et avec fossiles marins dans la partie inférieure. Le « Ludlow Bone-Bed » se trouve à la base.
SILURIEN.	III. Ludlovien.	{ Upper Ludlow Group. { Couches à <i>Chonetes</i> . Couches à <i>Rhynchonella</i> .
		{ Aymestry Group. { Schistes à <i>Dayia</i> . Calcaire d'Aymestry.
		{ Lower Ludlow Group à graptolites.
	II. Wenlockien.	
	I. Valentien.	

Tableau montrant les diverses classifications des couches siluro-dévonienues en Angleterre.

MURCHISON 1834-1835.		MURCHISON 1839, etc.	ELLES et SLATER 1906.	KING et LEWIS 1917.	STAMP 1918.	BARROIS, PRUVOST et DUBOIS 1918.	STAMP 1920.	STAMP 1921.
1		2	3	4	5	6	7	8
DÉVONIEN.	Marnes du	L. O. R. S.	L. O. R. S.	L. O. R. S.	? L. O. R. S.	L. O. R. S.	L. O. R. S.	DITTONIEN.
	L. O. R. S.	Tilestones et Grès de Downton	T. S. G. de D.	T. S. G. de D.	T. S. G. de D.	Tilestones et G. de D.	T. S. G. de D.	Red Downton. Schistes de Temeside. Grès de Downton.
	Tilestones.	L. B. B.	L. B. B.	L. B. B.	L. B. B.	L. B. B.	L. B. B.	Ludlow-Bone-Bed.
SILURIEN.	Ludlow supérieur.	Ludlow supérieur.	C. à Chonetes.	C. à Chonetes.	C. à Chonetes.	C. à Chonetes.	C. à Chonetes.	Couches à Chonetes.
	Calcaire d'Aymestry.	Calcaire d'Aymestry.	C. à Rhynch.	C. à Rhynch.	C. à Rhynch.	C. à Rhynch.	C. à Rhynch.	Couches à Rhynchonella.
			S. d'Aym.	S. d'Aym.	S. d'Aym.	S. d'Aym.	S. d'Aym.	Série d'Aymestry.

DOWNTONIEN.

LUDLOVIEN.

L. O. R. S. Old Red Sandstone inférieur. — T. S. Schistes de Temeside.
 La ligne en noir est la limite entre le Silurien et le Dévonien adoptée par les divers auteurs.
 1. R. I. Murchison. *Proc. Geol. Soc. London*, t. II (1834), p. 13.
 2. R. I. Murchison Silurian System (1839). Siluria, 4th. Edition (1867), pp. 133-134.
 3. G.-L. Elles et I.-L. Slater. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LXII (1906), p. 198.
 4. W.-W. King et W.-J. Lewis. *Proc. Birmingham Nat. Hist. and Phil. Soc.*, t. XIV (1917), p. 90.
 5. L.-D. Stamp. *Quart. Journ. Geol. Soc.*, t. LXXIV (1918), p. 221.
 6. C. Barrois, P. Pruvost et G. Dubois. *C. R. Séances Acad. des Sc.* t. CLXVII (1918), p. 705.
 * Ces auteurs ne connaissaient pas, en 1918, l'existence des couches dites « Red Downtonian ».
 7. L.-D. Stamp. *Geol. Mag.*, t. LVII (1920), p. 164.

VALENTIEN (Lapworth 1876) ou série Llandoveryenne. Une description de ces couches a été publiée tout récemment ⁽¹⁾.

WENLOCKIEN (« Wenlock series » de Murchison 1834). Les couches à facies argileux ou à graptolithes ont été décrites par Miss G.-L. Elles ⁽²⁾.

LUDLOVIEN (« Ludlow series » de Murchison 1834). Le terme Ludlovien est pris ici tel que l'a défini Murchison en premier lieu et non dans le sens étendu qu'il lui a attribué plus tard en y incorporant des couches plus récentes.

On peut subdiviser le Ludlovien en trois assises :

a) *Ludlovien inférieur* avec schistes à graptolithes, décrits et subdivisés par Miss E.-M.-R. Wood ⁽³⁾.

b) *Assise d'Aymestry*. — Comprenant le calcaire d'Aymestry dont l'épaisseur varie entre 10 et 80 mètres dans le district de Ludlow et dans Cowe Dale, mais qui n'existe pas dans la plus grande partie du Shropshire et les schistes calcaireux à *Dayia navicula*.

Fossiles caractéristiques du Calcaire d'Aymestry :

<i>Conchidium knightii</i> Sow.	<i>Dayia navicula</i> Sow.
<i>Strophomena euglypha</i> His.	<i>Whitfieldella didyma</i> Dalm.
<i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilek.	<i>Aulopora serpens</i> Linn.
<i>Orthis canaliculata</i> Lindst.	<i>Favosites forbesi</i> M-E.
<i>O. lunata</i> Sow.	<i>Spongarium Edwardsii</i> Murch.
<i>Atrypa reticularis</i> Linn.	<i>Calymene blumenbachi</i> Brong.
<i>Wilsonia wilsoni</i> Sow.	<i>Encrinurus punctatus</i> .

Tous ces fossiles sont caractéristiques des schistes à *Dayia* ; comme différences signalons l'absence de *Conchidium knightii*, une abondance moins grande de polypiers et l'abondance de *Dayia navicula*.

c) *Ludlovien supérieur*. — Schistes calcaireux durs, bleus, en bancs épais « flagstones » donnant par altération une argile jaune, très rarement sableuse. Ces schistes ont été subdivisés par ELLES et SLATER ⁽⁴⁾ en

(1) O.-T. JONES, *The Valentian Series*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC., vol. LXXVII (1921), p. 144.)

(2) G.-L. ELLES, *The Zonal Classification of the Wenlock Shales of the Welsh Borderland*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC., vol. LVI (1900), p. 370.)

(3) E.-M.-R. WOOD, *The Lower Ludlow Shales of the Welsh Borderland*. (QUART. JOURN. OF GEOL. SOC., vol. LVI (1900), p. 415.)

(4) ELLES and I.-L. SLATER, *The Highest Silurian Rocks of the Ludlow District*. (QUART. JOURN. GEOL. SOC., vol. LXII (1906), p. 495.)

deux zones : les couches à *Rhynchonella* surmontées des couches à *Chonetes*. On trouvera des listes de fossiles de cette assise dans leur travail ainsi que dans notre étude sur Clun Forest ⁽¹⁾.

Les fossiles les plus caractéristiques des couches à *Rhynchonella* sont

<i>Orthis lunata</i> Sow.	<i>Pterinaea retroflexa</i> Wahl.
<i>Orthis cf. elegantula</i> Dalman.	<i>Orthoceras ludense</i> Sow.
<i>Rhynchonella nucula</i> Sow.	<i>Orthoceras perelegans</i> Salter.
<i>Discina rugata</i> Sow.	<i>Orthoceras ? marloense</i> Phillips ⁽²⁾ .
<i>Goniophora cymbaeformis</i> Sow.	<i>Beyrichia</i> spp.
<i>Orthonota amygdalina</i> Sow.	<i>Serpulites longissimus</i> Murch.

Les fossiles les plus importants des couches à *Chonetes* sont

<i>Lingula lewisii</i> Sow.	<i>Pterinaea retroflexa</i> Wahl.
<i>Discina rugata</i> Sow.	<i>Orthoceras bullatum</i> Sow.
<i>Orthis lunata</i> Sow.	<i>Serpulites longissimus</i> Murch.
<i>Chonetes striatella</i> Dalm.	<i>Trachyderma coriaceum</i> Phil.
<i>Goniophora cymbaeformis</i> Sow.	<i>Homalonotus knightii</i> König.
<i>Orthonota amygdalina</i> Sow.	<i>Beyrichia</i> sp.
<i>Orthonota</i> spp.	

Dans les couches les plus élevées on trouve aussi abondamment *Spirifer elevatus* Dalm. et *Retzia Bouchardi* Davidson (cette forme a été considérée par nous comme une petite forme de *Rhynchonella nucula* ; elle est identique à la forme des schistes de Mondrepuits désignée par LERICHE sous le nom de *Rh. nucula*).

DOWNTONIEN (Lapworth 1880, *em.* Stamp 1920 ⁽³⁾, et dans le sens indiqué par le Service géologique d'Écosse 1899). Le Downtonien peut être défini comme l'étage inférieur du Dévonien (Facies Old Red Sandstone), caractérisé par la première apparition d'un nombre élevé de genres et d'espèces de poissons. Des restes de poissons n'existent sous cet horizon qu'à l'état d'extrême rareté. Le commencement du Dévonien correspond donc à l'aurore d'un âge de vertébrés.

⁽¹⁾ L. STAMP, *The Highest Silurian Rocks of the Clun Forest District.* (Shropshire.) [QUART. JOURN. GEOL. SOC., vol. LXXIV (1918), p. 221.]

⁽²⁾ (Nodules à *Orthoceras*.)

⁽³⁾ L.-D. STAMP, *Geol. Mag.*, vol. LVII (1920), p. 57.

Nous n'avons étudié que la partie inférieure du Downtonien; l'étude des couches supérieures a été faite par notre ami M.-W.-W. KING, qui nous a permis fort obligeamment d'intercaler ici certaines de ses conclusions.

Succession des couches downtoniennes (de haut en bas) :

c) <i>Red Downtonian</i> y compris les <i>Passage Beds</i> de Ledbury.	Schistes et grès rouges avec débris de poissons : espèces downtoniennes. Il y a deux niveaux très riches en poissons : b) Niveau supérieur dit de Trimpley à <i>Tolypaspis</i> , <i>Cyathaspis</i> , <i>Oniscolepis</i> , etc. a) Niveau inférieur dit de Ledbury à <i>Auchenaspis</i> et <i>Didymaspis</i> .	Épaisseur : environ 500 mètres.
b) <i>Temeside</i> <i>shales</i> .	Schistes verts, sans stratification visible avec rognons calcaireux (cornstones) et bancs de grès verts micacés. <i>Lingula cornea</i> , poissons et euryptérides.	35 à 100 mètres.
a) Grès de Downton et schistes à <i>Platyschisma</i> .	Grès jaunâtre, micacé, quelquefois à stratifica- tion entrecroisée, passe souvent à des grès en couches minces (tilestones) vers le haut. Dans une grande partie du Shropshire les couches sont entièrement gréseuses (grès de Downton), mais vers l'Ouest elles passent à des schistes fins, durs, micacés, avec lentilles de calcaire (Schistes à <i>Platyschisma</i>). Vers la base du grès ou des schistes se trouve une couche remplie de <i>Platyschisma helicites</i> et <i>Modiolopsis com- planata</i> et de débris de poissons (Downton Bone-Bed) et au-dessous environ 1 mètre de schistes remplis de <i>Beyrichia</i> . La base même du Downtonien est formée par le LUDLOW BONE-BED. Couche mince de 2 millimètres à 30 centimètres, composée presque exclusive- ment de débris de poissons. (<i>Thelodus parvi- dens</i> , <i>Onchus</i>).	40 à 35 mètres.

La faune des couches inférieures du Downtonien (Ludlow Bone-Bed, Grès de Downton et Schistes à *Platyschisma*) est fort intéressante.

Elle comprend trois groupes d'espèces :

1° Des espèces marines du Ludlow supérieur qui vivaient dans la mer ludlovienne supérieure à l'époque du changement de conditions de vie indiqué par le Ludlow Bone-Bed. Un grand nombre d'espèces survécurent à ce changement et sont abondamment représentées dans la partie inférieure du Downton Castle Sandstone; elles s'éteignent

toutefois graduellement et finissent par disparaître. Les espèces les plus importantes sont

Chonetes striatella Dalmann.
Retzia bouchardi Davidson (1).
Orthis lunata Sow.

Discina rugata Sow.
Orthonota amygdalina.

Les schistes à *Platyschisma* sont des couches de mer plus profonde; ils indiquent un changement plus accentué que le grès de Downton; néanmoins d'autres espèces marines du Ludlovien supérieur y existent encore :

Orthoceras bullatum Sow.
Orthoceras sp. sp.

Spirifer elevatus Dalman.
Pterinaea retroflexa Wahl.

2° Certaines espèces sont vraisemblablement des formes marines de mer peu profonde ou des formes d'eau saumâtre; elles sont extrêmement abondantes pendant la première période du Downtonien et s'éteignent graduellement, les conditions continuant à se modifier; leur disparition est cependant postérieure à celle de certaines espèces du premier groupe. Le second groupe comprend

† *Platyschisma helecites* Sow.
 † *Bellerophon trilobatus* Sow.
Holopella sp.
 † *Modiolopsis complanata* Sow.
 † *Lingula minima* Sow.

Lingula cornea Sow. (2).
Eurypterus sp.
Pterygotus sp.
Beyrichia sp.
Leperditia sp.

Les espèces marquées d'une croix peuvent être considérées comme caractéristiques de la partie inférieure du Downtonien.

3° De nombreux genres et espèces apparaissent pour la première fois dans le Ludlow Bone-Bed; ils persistent durant le Downtonien ou ont des connexions génétiques avec des formes des couches supérieures. Ce groupe renferme, en somme, tous les débris de poissons :

Thelodus parvidens Ag.
Onchus murchisoni Ag.
O. tenuistriatus Ag.
Cephalaspis murchisoni Egerton.
Cyathaspis banksii Hux. et Salt.

Eukeraspis pustulifera Ag.
Ischnacanthus kingi Wood.
Tolypaspis undulata Pander.
Oniscolepis dentata Pander.,

ainsi que les plantes

? *Psilophyton*, *Pachythea sphaerica* Hooker.

(1) Identifié antérieurement comme forme petite de *Rhynchonella nucula* Sow.

(2) *Temeside Shales*, *Red Downtonian*; c'est l'espèce qui persista le plus longtemps.

D'autres poissons apparaissent dans les couches supérieures (Red Downtonien) :

Auchenaspis salteri Egerton.

Didymaspis grindrodi Egerton.

| *Cyathaspis* sp.

| (? *C. barroisi* Leriche),

et beaucoup d'autres qui ne sont pas encore décrits. Il est à remarquer que le *Downtonien* ne renferme aucune des espèces abondantes du *Dittonien* (*Pteraspis rostrata*, *P. Crouchi*, *Cephalaspis lyelli*). D'autre part, sous le Ludlow Bone-Bed on n'a signalé qu'une seule découverte de poisson en Angleterre (« *Pteraspis* » [*? Cyathaspis*] *ludensis*).

DITTONIEN (W.-W. King 1921 — nom donné d'après Ditton Priors, Shropshire — comprend les couches du Lower Old Red Sandstone avec *Cephalaspis lyelli*, *Pteraspis rostrata* et *P. Crouchi*. Dans la région de Trimpey la base est constituée par un grès (Grès à *Cephalaspis*).

III. — LA BASE DU DÉVONIEN DANS D'AUTRES PARTIES DE LA GRANDE-BRETAGNE.

1. — *Partie Sud du Pays de Galles.*

En s'éloignant de la région typique du Shropshire vers le Sud-Ouest et le Sud, le Ludlow Bone-Bed passe à un conglomérat osseux qui renferme les mêmes fossiles que dans la région typique. Ce conglomérat est visible tout autour des lambeaux de Woolhope et de May Hill, et dans une partie de Malvern District. La couche fossilifère présente encore le même caractère à Saltwells, South Staffordshire, une des localités mentionnées ci-dessus. Le conglomérat de base est suivi d'un grès jaunâtre d'épaisseur variable, grès équivalent au grès de Downton, mais plus grossier, renfermant les mêmes fossiles que le grès de Downton. Au-dessus vient une grande masse de schistes et de grès rouges dans laquelle on n'a pu jusqu'ici trouver la limite entre le Downtonien et le Dittonien.

Plus au Sud encore (lambeaux d'Usk, de Cardiff) la base de l'Old Red Sandstone est formée d'un grès grossier renfermant quelques restes de poissons downtoniens (*Eukeraspis*, *Onchus*). Il y a probablement une discordance de stratification peu importante à la base; la discordance est très bien marquée plus au Sud (Mendip Hills) et spécia-

lement vers l'Ouest (Llandilo et Carmarthen, Pays de Galles méridional). La succession des couches dans ces derniers districts n'est pas encore connue avec certitude.

2. — Comté de Devon et Cornouailles.

On admet que du Gedinnien inférieur existe dans la partie méridionale du Devonshire. Dans la partie septentrionale, les couches dévoniennes les plus anciennes appartiennent probablement au Dévonien moyen. Il y eut donc une transgression du Sud vers le Nord analogue à celle qu'on connaît en Belgique et dans le Nord de la France. Il est impossible pour le moment de comparer la succession des couches du Devonshire avec celles du Pays de Galles (1).

3. — Écosse.

Toutes les couches à poissons du « Ludlow » du Sud de l'Écosse appartiennent au Downtonien; la faune des couches dans lesquelles les poissons existent est exactement la même que la faune du grès de Downton (2).

IV. — COMPARAISON AVEC LE NORD DE LA FRANCE (ARTOIS) ET LA BELGIQUE.

Tandis que le parallélisme entre les couches de la France et de la Belgique a pu être basé sur l'étude détaillée de leur faune et plus spécialement de la faune des schistes de Mondrepuits, la comparaison avec l'Angleterre a présenté jusqu'ici de grandes difficultés, parce que les Passage Beds de l'Angleterre n'étaient pas suffisamment connus. Nous proposons la synchronisation ci-après.

(1) La succession des couches dévoniennes du Devonshire et des Cornouailles est donnée dans : J.-W. EVANS, *Devonian Sedimentary Rocks* (HANDB. D. REG. GEOL., III, Abt. I, Heidelberg (1916), pp. 104-121; J.-W. EVANS, *Géol. Mag.*, 1919, pp. 547-549.)

(2) Le Downtonien de l'Écosse est décrit en détail dans B.-N. PEACH and J. HORNE, *The Silurian Rocks of Britain*, vol. I, Scotland. (MÉM. GÉOL. SURV. [1899]); R. H. TRAQUAIR, *Report on the Fossil Fishes...* (TRANS. ROY. SOC., Édimbourg, vol. XXXIX (1899), pp. 827-864); R. CAMPBELL : *The Geology of South Eastern Kincardineshire*. (TRANS. ROY. SOC., Édimbourg, vol. XLVIII (1913), p. 923.)

	Shropshire.	Artois.	Ardennes.	
DITTONIEN.	Schistes et grès rouges à <i>Pteraspis ros-trata</i> , <i>P. Crouchi</i> et <i>Cephalaspis lyelli</i> .	Schistes et grès de Pernes à <i>Pt. ros-trata</i> , <i>P. Crouchi</i> , <i>P. traquairi</i> et <i>Cephalaspis lyelli</i> .	Schistes d'Oignies et de Fooz à <i>Pt. ros-trata</i> et <i>P. traquairi</i> .	Ged. sup.
DOWNTONIEN.	« Red Downtonian » à <i>Cyathaspis</i> (? <i>barroisi</i>). — Schistes de Temeside. — Grès de Downton et schistes à <i>Platyschisma</i> . Ludlow Bone-Bed.	Psammites de Liévin à <i>Cyathaspis barroisi</i> . — Schistes à <i>Tentaculites</i> de Méricourt. Arkose de Bois-Bernard.	Schistes de Mondrepuits. — Arkose de Haybes. Conglomérat de Fépin.	Ged. inf.

LUDLOVIEN : Couches à *Chonetes*. Grauwacke de Drocourt.

Nous avons fait remarquer plus haut que la faune de la partie inférieure du Downtonien de l'Angleterre renferme

- 1° Des espèces marines du Ludlow supérieur;
- 2° Des espèces spéciales dues au changement des conditions;
- 3° Des précurseurs des faunes caractéristiques des couches plus récentes du facies *Old-red Sandstone* du Dévonien.

Dans les régions où les caractères sont plus nettement marins et où les couches dévoniennes plus récentes appartiennent au facies marin, on doit s'attendre à trouver dans des couches homotaxiques du Lower Downtonien une faune renfermant

- 1° Des espèces marines du Ludlow supérieur;
- 2° Des formes spéciales;
- 3° Des précurseurs des faunes caractéristiques des couches dévoniennes à facies marin.

La faune des schistes de Mondrepuits semble bien, d'après nous, présenter tous ces caractères. On peut y distinguer trois groupes :

1° Espèces du Ludlow supérieur : *Orthis lunata* (= *O. canaliculata* Leriche) *Retzia bouchardi* (*Rhynchonella nucula*), *Pterinea retroflexa*; et aussi *Chonetes striatella* de l'arkose de Weismes (Gdroumont).

2° Formes spéciales : *Primitia Jonesi* et aussi les espèces caractéristiques du grès de Downton, en Angleterre : *Bellerophon trilobatus*, *Beyrichia* sp. (*B. Kloedani* fide Leriche).

3° Espèces dévoniennes : *Orthis* (*Proschizophoria*) *personata*, *Stropheodonta subarachnoidea* d'Arc. et Vern. (*S. Pecten* Leriche), *Spirifer*

mercuri Goss. (la forme figurée par Leriche sous le nom de *S. sulcatus* est connue dans le Dévonien du Devonshire) et aussi *Cryphaeus* (Gdoumont).

Il importe de remarquer dans la comparaison des séries belges et anglaises :

a) Que la faune ichthyologique des schistes d'Oignies (schistes de Fooz) et du Dittonien sont identiques.

b) Que si l'on considère les schistes de Mondrepuits comme l'équivalent de l'Upper Ludlow, rien ne représenterait en Belgique le complexe épais de plus de 600 mètres qui constitue le Downtonien en Angleterre.

Cependant, dans les schistes d'Oignies, on n'a trouvé aucun élément de la faune si abondante et si caractéristique du Downtonien, et pourtant les schistes d'Oignies reposent en concordance sur les schistes de Mondrepuits.

M. Leriche ignorait la grande puissance du Red Downtonien lorsqu'il conclut que la faune du Gedinnien inférieur était semblable à celle de l'Upper Ludlow. Il dit que les « Tilestones » (grès de Downton) sont suivis immédiatement des schistes rouges à *Pteraspis rostrata*, *Pt. Crouchi* et *Cephalaspis lyelli*, alors qu'il existe entre ces deux zones plus de 500 mètres de couches avec fossiles downtoniens. Il est cependant regrettable que M. Leriche n'ait fait aucune distinction entre l'Upper Ludlow (couches à *Rhynchonella* et couches à *Chonetes*) et le Downtonien (grès de Downton), bien que ces couches présentent des caractères lithologiques et paléontologiques différents.

V. — NOTE SUR L'HABITAT DES POISSONS DU DÉVONNIEN INFÉRIEUR.

Les poissons les plus abondants du Dévonien le plus inférieur (Ludlow Bone-Bed) sont des formes à peau lisse protégée par de petits tubercules dermiques. Les genres les plus abondants dans des couches légèrement plus élevées ont des exosquelettes osseux ornés de tubercules saillants, provenant probablement de la fusion de tubercules dermiques; dans d'autres, les tubercules semblent s'être soudés de manière à former des plaques osseuses (*Tolypaspis*, *Oniscolepis*). Lorsqu'on arrive dans le Dittonien, il ne reste que les fines stries (*Pteraspis*) pour représenter les plaques fusionnées des genres plus anciens. Il est naturel de présumer que les poissons prédévoniens

étaient des poissons à peau lisse, non protégés par des tubercules dermiques et ne laissant, par conséquent, aucune trace.

De l'étude des faunes du Downtonien inférieur, il résulte, à l'évidence, que les poissons pouvaient vivre côte à côte avec des brachiopodes marins.

Les formes plus récentes semblent s'être adaptées plus spécialement à des conditions lacustres (Old Red Sandstone); seulement certaines peuvent s'être adaptées à un habitat marin; cela expliquerait l'association de *Pteraspis* avec des fossiles marins dans le Devonshire méridional et les Cornouailles, et de *Pteraspis dunensis* avec des espèces marines, comme l'a signalé M. H. de Dorlodot (1).

VI. — CONCLUSION.

La description détaillée des couches de la base du Dévonien en Angleterre et leur synchronisation avec les formations des différentes régions du Nord-Ouest de l'Europe paraîtront sous peu, espérons-nous, dans les publications de la Société géologique de Londres.

Observations sur les couches éodévoniennes de l'Anticlinal de Givonne,

par Ét. ASSELBERGHS,

Géologue au Service géologique de Belgique.

L'anticlinal de Givonne est le moins bien connu des grands traits tectoniques du substratum paléozoïque de la Belgique. Cela tient à ce que la zone d'affleurements est localisée dans une région boisée de l'Ardenne où les vallées profondes sont rares, et à ce que le flanc sud est caché en majeure partie sous le manteau mésozoïque du pays Gaumais.

Les opinions des auteurs qui se sont occupés de l'anticlinal de Givonne sont assez divergentes en ce qui concerne l'extension des couches éodévoniennes qui constituent successivement la partie visible

(1) H. DE DORLODOT, *Sur la signification des Pteraspis du Gedinnien de l'Ardenne et du Condroz.* (BULL. SOC. BELGE GÉOL., t. XXVI (1912), Pr.-V., pp. 22-39.)

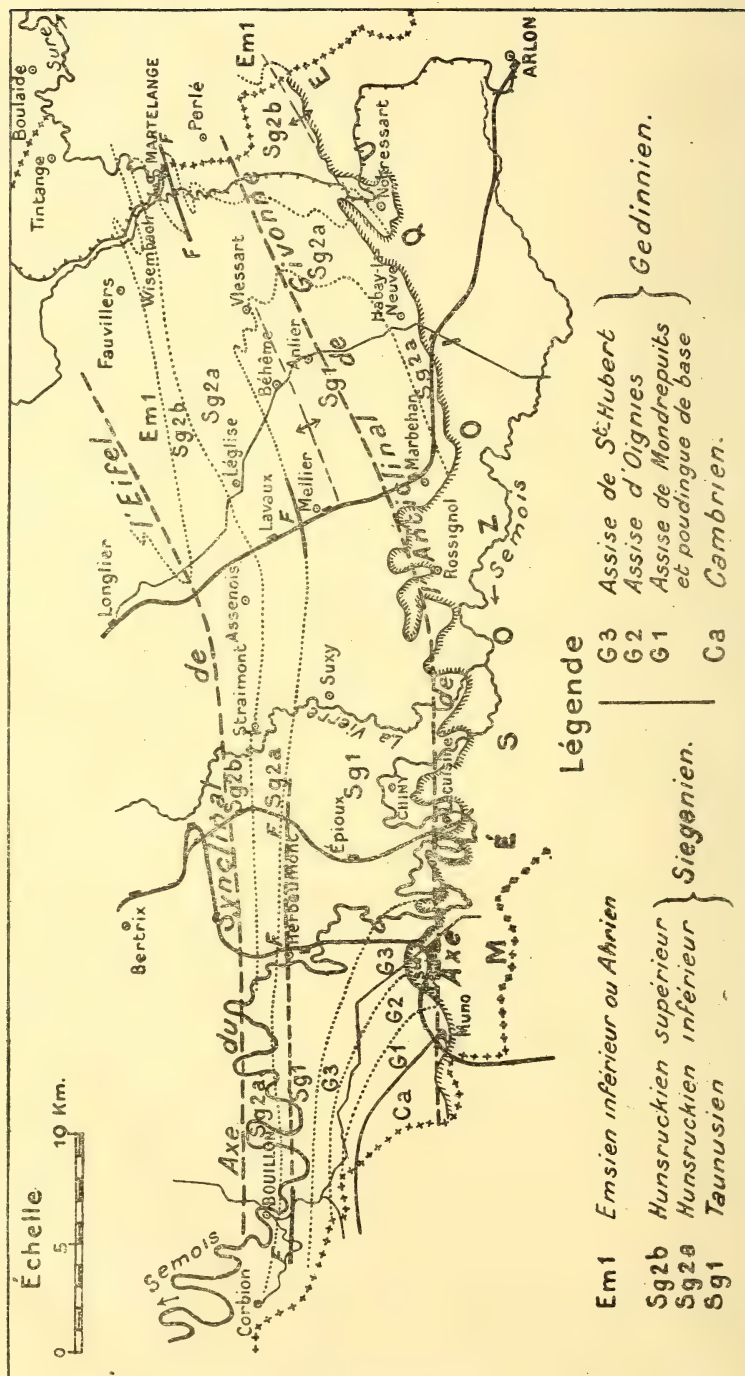
de l'anticlinal, à l'est de la région où disparaissent les couches cambriennes. Pour DUMONT, le Gedinnien couvre un grand espace à l'est de Muno et s'étend jusqu'à Habay-la-Neuve d'après son mémoire sur les terrains ardennais et rhénans (1848) ⁽¹⁾, jusqu'à la Vierre seulement d'après sa carte géologique de la Belgique au 160 000^e (1855). A l'est de la Vierre apparaissent les phyllades et grès taunusiens qui se terminent en pointe au nord-est de Habay-la-Neuve. Les quartzophyllades du Hunsruckien inférieur s'observent ensuite entre Witry et le bois de Bologne ainsi qu'entre le bois de Bologne et Nobressart et se terminent en pointe anticlinale au sud de Martelange, vers la chaussée d'Arlon à Bastogne. Enfin au méridien de Martelange on ne trouve plus, sur le prolongement des couches taunusiennes et hunsruckiennes inférieures, que les phyllades du Hunsruckien supérieur qui affleurent à Wisembach, Martelange, Wolfrange, Perlé, Heinstert, Nothomb et Petit-Nobressart, et dont le grand développement en largeur s'explique par l'existence d'un grand nombre d'ondulations ⁽²⁾.

D'après les observations de J. GOSSELET (*L'Ardenne*, 1888), les couches gedinniennes qui entourent le noyau cambrien disparaissent immédiatement à l'est de Sainte-Cécile. Par contre, les couches taunusiennes qui constituent dès lors le noyau de l'anticlinal de Givonne, et au Sud desquelles apparaissent les quartzophyllades hunsruckiens de Rulles et de Habay-la-Neuve, existent toujours le long de la frontière grand-ducale, les phyllades de Martelange et des environs étant considérés par lui comme appartenant au Taunusien.

DORMAL et DEWALQUE, les auteurs de la partie de la *Carte géologique de la Belgique au 40 000^e*, qui englobe la région dont il est question ici, se sont arrêtés à une solution intermédiaire. Pour l'extension du Gedinnien à l'est du noyau cambrien, ils se rallient à l'opinion de Dumont; ils admettent, par contre, l'hypothèse de Gosselet en ce qui concerne le Taunusien, dont ils étendent la zone d'affleurements jusqu'à la frontière grand-ducale.

(1) *Mém. Acad. royale de Belg.*, t. XXII, pp. 409-410. — Dumont n'est pas fort explicite au sujet de l'extension vers l'est du Gedinnien supérieur. Dans son exposé sur l'étendue de ces couches il ne signale pas la bande au delà d'une ligne qui reliait Sainte-Cécile à Conques (p. 108). Par contre, dans la description détaillée, il indique des phyllades gedinniens au nord de Lacuisine, de Rulles et de Habay-la-Neuve (p. 110).

(2) *Mém. Acad. royale de Belgique*, t. XXII, pp. 127, 156, 168 et 177.



LE DÉVONIEN DE L'ANTICLINAL DE GIVONNE.

Nous avons établi, dans un travail antérieur ⁽¹⁾, qu'aux environs de Martelange, c'est l'hypothèse de Dumont qui répond le mieux à la réalité des faits. Nos observations nous ont montré, en effet, que le Taunusien du noyau anticlinal de Givonne est remplacé, à l'est d'Anlier, par les quartzophyllades du Hunsruckien inférieur; ceux-ci font place, le long de la frontière grand-ducale, aux phyllades du Hunsruckien supérieur. Nous avons montré, en outre, que l'ennoyage vers l'Est se poursuivant, on trouve des couches ahriennes (Emsien inférieur) sur le prolongement des phyllades hunsruckiens ⁽²⁾.

Dans cette note, on verra qu'on doit admettre l'opinion de J. Gosselet en ce qui concerne l'extension du Gedinnien. Nous montrons aussi d'une façon générale que la limite tracée par Dormal entre le Gedinnien et le Taunusien, au Nord et à l'Est de l'anticlinal de Givonne, n'a aucune raison d'être. Cette limite est constituée, d'après lui, par un banc puissant de grès vert, passant parfois au quartzite « qui semble reposer, par suite d'un renversement, sur les schistes noirs taunusiens », et qu'il a suivi depuis la frontière française jusqu'à Chiny ⁽³⁾. Dans cette note on trouvera, enfin, des données nouvelles sur les couches éodévoniennes de l'anticlinal de Givonne à l'est de la ligne du chemin de fer de Namur à Arlon et plus spécialement aux abords de la frontière grand-ducale.

* *
*

Dans la région où affleure le noyau cambrien de l'anticlinal de Givonne, on peut constater que les couches éodévoniennes du flanc nord de l'anticlinal sont très redressées et généralement déjetées vers le Nord; elles portent les traces de violentes compressions. Ces faits sont bien visibles aux environs de Bouillon.

La ville de Bouillon est construite sur les quartzophyllades calcaireux, fossilifères du Hunsruckien inférieur qui y constituent le noyau du synclinal de l'Eifel. Au sud du Château-fort, le long de la route de Corbion, on peut constater que ces quartzophyllades, dont le feuilletage

⁽¹⁾ *Le Dévonien inférieur du bassin de l'Eifel et de l'anticlinal de Givonne dans la région Sud-Est de l'Ardenne belge.* (MÉM. INST. GÉOL. UNIVERS. LOUVAIN, t. I, Mém. I, 1913, pp. 57-60, 63-68 et 82-83.)

⁽²⁾ *Contribution à l'étude du Dévonien inférieur du grand-duché de Luxembourg.* (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXXIX, pp. m25-112, III pl.)

⁽³⁾ V. DORMAL, *Sur la limite entre le Coblencien et le Gedinnien longeant le massif cambrien de Givonne.* (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXI, 1894, pp. XLVIII-LI.)

inclina vers le Sud, ont, en réalité, un pendage de 65° vers le Nord. Près du Château-fort, la direction est N. 80° E.; au tournant brusque que décrit la route avant d'arriver à la 1^{re} borne, la direction est N. 55° W.

Là où la route se recourbe vers le Sud pour remonter le ravin du ruisseau du Péroie, on entre dans un complexe de phyllades bleu-foncé, parfois noirs, de grès lenticulaires, en bancs irréguliers, quartzophylladeux, et de quartzophyllades, qui présente tous les caractères des roches qu'on range communément, vers l'Est, dans le Taunusien. Au tournant, une excavation montre des couches inclinant de 55° vers le Nord-Est; au Sud de l'excavation, les couches présentent un fort pendage vers le Sud-Sud-Ouest. Entre les bornes 2.5 et 3 on rencontre à plusieurs reprises des couches analogues, fortement plissées et faillées. L'inclinaison se fait toujours vers le Sud-Sud-Ouest; tantôt elle est faible (30°), tantôt très forte, ce qui peut s'expliquer par l'existence de plis isoclinaux, faillés, analogues à ceux qu'on peut observer avec plus de clarté, beaucoup plus à l'Est, dans la tranchée du chemin de fer, au nord de la station d'Herbeumont.

La route redescend ensuite vers le Nord, le long de la rive gauche du ruisseau du Péroie, puis se dirige vers l'Ouest, vers Corbion. Au lieu dit « Hottée du Diable », une ballastière est ouverte dans des grès lenticulaires; un peu plus au Nord, des grès donnent une direction N. 42° W. et une inclinaison vers le Nord-Est de 55°. Ces derniers bancs passent au Nord des derniers affleurements décrits de l'autre rive.

En somme, au Sud du Hunsrueckien inférieur du noyau du bassin de l'Eifel, on entre dans une zone fortement plissée et disloquée, constituée par les couches taunusiennes. Dans la partie la plus voisine du Hunsrueckien, le plissement s'est fait sentir moins violemment; il existe encore des inclinaisons vers le Nord et vers le Sud; par contre, plus au Sud, on se trouve en présence de plis serrés, renversés vers le Nord, faillés.

D'après Dormal (1), les grès visibles à l'endroit « Hottée du Diable » constitueraient la limite entre le Taunusien et le Gedinnien. Pour notre part nous les considérons comme une intercalation dans les couches taunusiennes; en effet, les schistes et les phyllades qui les

(1) *Loc. cit.*, p. I.

environnent ne peuvent être séparés des phyllades taunusiens qui affleurent au Nord et au Sud.

La même zone disloquée se retrouve à moins de 2 kilomètres plus à l'Est, le long de la route de Bouillon à Sedan, au Sud de la 61^e borne. On y voit des quartzophyllades et des schistes phylladeux, compacts, noirs, plissés et faillés, injectés de filons de quartz. Il y a des inclinaisons diverses; il y a aussi de petits plis en chaise à inclinaison vers le Sud.

Plus au Sud, entre la 60^e et la 59^e borne, la route recoupe à plusieurs reprises des schistes phylladeux bleus, des quartzophyllades et du grès à facies anoreux, qui inclinent de 60° vers le Sud. Nous relevons une direction N. 62° W. Les couches présentent les traces de fortes poussées. Les affleurements ont les mêmes caractères lithologiques que les précédents; ils appartiennent encore au Taunusien. Nous n'y trouvons aucune différence qui puisse justifier la manière de voir de Dormal, qui fait passer la limite entre le Taunusien et le Gedinnien au beau milieu de ces affleurements.

Par contre, à partir de la borne 58.5, on rencontre des couches principalement verdâtres répondant aux caractères lithologiques de l'assise supérieure du Gedinnien de la région (schistes de Saint-Hubert).

Une première excavation le long de la route montre un mélange de grès et de quartzophyllades bleus et verdâtres; à la bifurcation des routes d'Arlon et de Sedan, le long de cette dernière route, il existe un long affleurement de schistes gris, verdâtres; à hauteur de la première borne et en retrait de la même route, une carrière est ouverte dans des bancs irréguliers et plicatulés de grès bleu et verdâtre, intercalés dans des schistes compacts verts. Toutes ces roches portent les traces de fortes compressions; elles sont redressées et inclinent vers le Sud; dans la carrière les bancs de grès sont verticaux ou légèrement déversés vers le Nord. La direction des couches y est N. 66° W.

Un dernier affleurement se voit aux environs de la borne 1.4. Il est formé de schistes vert franc, cellulieux par suite de la dissolution de nodules calcaires, inclinés fortement vers le Sud. Ces roches appartiennent à l'assise des schistes d'Oignies ou de Joigny ⁽¹⁾.

(1) Il est à remarquer que les limites des diverses assises du Gedinnien, telles qu'elles sont indiquées par Dormal, sont plutôt fantaisistes. Dans le complexe uniforme de schistes verdâtres avec grès que nous rapportons à l'assise de Saint-Hubert, il

Le Gedinnien inférieur (schistes de Mondrepuits ou de Levezey et Poudingue de base) affleure en territoire français. J. Gosselet y signale, dans le bois du Dos du Loup, du poudingue pugilaire à ciment quartzitique, à direction N. 75° W., très redressé vers le Sud, s'enfonçant donc sous le Cambrien.

En résumé, dans la région de Bouillon, les assises gedinniennes du flanc nord de l'Anticlinal de Givonne se présentent sous forme de bandes fort étroites, constituées de couches redressées, renversées vers le Nord. Dans le Taunusien on peut distinguer, au point de vue tectonique, une zone méridionale dans laquelle les couches sont renversées et plongent vers le Sud sous le Gedinnien et une zone septentrionale, fortement disloquée, formée de plis isoclinaux faillés qui sont remplacés, par des plis aigus, dans le voisinage immédiat du noyau hunsruckien du synclinal de l'Eifel. D'une façon générale, la direction des couches est WNW-ESE. Il est à remarquer que la zone failleuse de Bouillon se trouve sur le prolongement, en direction, de la faille d'Aiglemont de la vallée de la Meuse, qui y supprime, d'après J. Gosselet, le Taunusien et met en contact le Gedinnien de l'Anticlinal de Givonne et le Hunsruckien du Synclinal de l'Eifel.

*
* *

Plus à l'Est, *dans la région de Muno*, le noyau cambrien de l'anticlinal de Givonne disparaît par suite de l'ennoyage de l'arête anticlinale et fait place aux assises gedinniennes qui se succèdent d'Ouest en Est.

Dans cette région, une coupe intéressante peut être levée *le long du chemin de fer de Muno à Bertrix*. Les tranchées à l'ouest de Sainte-Cécile qui recoupent le Gedinnien inférieur et les schistes d'Oignies ont été décrites en détail en 1911, par M. P. Fourmarier ⁽¹⁾; nous nous contenterons de répéter ici les allures observées :

Poudingue de base. . . .	W.-N.-W. — E.-S.-E.	incl. N.-E. 30°.
Schistes de Mondrepuits . .	N. 70° W.	incl. N. 40°.
Schistes bigarrés d'Oignies .	N. 50° W.	incl. N. 80°.

parvient à distinguer les assises de Saint-Hubert, d'Oignies et de Mondrepuits. Le seul affleurement typique de la coupe qui puisse être rapporté aux schistes d'Oignies se trouve, par contre, à la limite entre les schistes de Mondrepuits et le poudingue de base du Gedinnien.

(1) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVIII, 1911, pp. B 424-428.

Au nord de Sainte-Cécile, nous avons observé les schistes verdâtres avec grès verdâtres et bleus de l'assise de Saint-Hubert dans la tranchée d'accès du tunnel d'Herbeumont.

La tête nord, par contre, et les deux tranchées suivantes, sont ouvertes dans des phyllades bleu foncé avec intercalations de grès-quartzite bleu et des quartzophyllades qui appartiennent au Taunusien. Ces couches inclinent de 60° vers le Sud. Près du tunnel, elles ont une direction N. 65° W.

Les mêmes couches se retrouvent dans la longue tranchée sise au nord de la station d'Herbeumont. Dans la moitié méridionale, elles sont affectées de nombreux plis déversés vers le Nord et de plusieurs failles à inclinaison vers le Sud. Vers l'extrémité septentrionale, on distingue une voûte plate que décrivent des banes de grès quartzophylladeux et des quartzophyllades (1). Plus au Nord, on entre dans le Hunsruckien du synclinal de l'Eifel.

En résumé, les couches éodévoniennes de l'anticlinal de Givonne entre Muno et Herbeumont ont, au voisinage du noyau cambrien, une inclinaison normale vers le Nord. Au fur et à mesure qu'on s'élève dans la série des couches, et qu'on s'éloigne du noyau, l'inclinaison devient plus forte et finit par être renversée. On arrive ensuite à une zone très chiffonnée, plissée et faillée analogue à celle que nous avons vue au sud de Bouillon et qui se trouve sur le prolongement en direction de celle-ci.

Au nord d'Herbeumont, les couches se rapprochent de la direction Est-Ouest; au voisinage du noyau, par contre, les couches accusent une direction NW-SE, esquissant ainsi la courbe qu'elles doivent décrire pour contourner l'extrémité cambrienne de Muno. L'allure des couches fait ressortir ainsi nettement l'épanouissement de l'anticlinal de Givonne vers l'Est.

D'après Gosselet, cet ennoyage est fort rapide entre Muno et Sainte-Cécile; en effet, les diverses bandes gedinniennes disparaissent rapidement vers l'Est et font place, immédiatement à l'est de Sainte-Cécile, aux couches taunusiennes, qui constituent, dès lors, le noyau de l'anticlinal de Givonne. Par contre, Dewalque et Dormal, reprenant l'hypothèse de Dumont, attribuent à l'est de Muno une grande extension

(1) Voir compte rendu de la Session extraordinaire tenue par la Soc. GÉOL. DE BELG., en 1921. (*Ann. Soc. géol.*, t. XLIV, 1921, pp. B207-228.)

aux couches gedinniennes : le Gedinnien inférieur s'étendrait jusqu'à Lacuisine; le Gedinnien supérieur atteindrait le versant de la rive droite de la Vierre.

La coupe ci-dessus, qui a été mise à nu postérieurement aux travaux de ces géologues, plaide déjà en faveur de l'hypothèse de J. Gosselet. En effet, des schistes bigarrés typiques de l'assise d'Oignies affleurent là où passe, d'après la carte géologique au 40 000^e, la bande des schistes de Mondrepuits; des schistes compacts et gris verdâtre de l'assise de Saint-Hubert sont visibles sur l'emplacement présumé du passage de la zone des schistes bigarrés d'Oignies. Les limites des assises gedinniennes doivent donc être reportées vers le Sud; il en résulte que l'extension des couches gedinniennes est moins grande que l'indiquaient les tracés de Dewalque et de Dormal. Par contre, les observations relevées sont conformes à l'opinion de Gosselet.

* * *

Nos levés récents faits le long du chemin de fer de Bertrix à Florenville, le long de la boucle que décrit la Semois entre Lacuisine et Jamoigne en passant par Chiny, et sur les rives de la Vierre nous permettent, d'autre part, d'appuyer la manière de voir de J. Gosselet.

En effet, toute cette région, où affleuraient, exception faite de la vallée de la Vierre, d'après Dewalque et Dormal, les schistes bigarrés d'Oignies et principalement les schistes verdâtres de Saint-Hubert, est formée, comme nous le montrerons ci-dessous, d'un complexe quartzoschisteux composé d'un mélange de phyllades bleu foncé, de quartzophyllades et de grès ou grès-quartzite bleuâtre. Ces couches se rapportent toutes au Taunusien.

Une première coupe se présente *le long du chemin de fer de Bertrix à Virton*, entre la station d'Épioux et l'ancien arrêt de Lacuisine; les affleurements y sont ravivés par suite des travaux pour la mise de la ligne à double voie. Sur un trajet de plus de six kilomètres, on n'observe qu'un même complexe de couches : phyllades bleu foncé, quelquefois à flammes lie de vin, avec des intercalations, parfois importantes, de grès quartzite clair, bleuâtre ou de grès à joints micacés, et des quartzophyllades. Ces couches présentent tous les caractères lithologiques du Taunusien de la région. La largeur d'affleurement peut s'expliquer facilement par la présence de plis dont nous allons dire quelques mots.

Au nord d'Épioux, à hauteur des étangs, les tranchées sont espacées

et peu profondes, les roches sont généralement altérées. Du Nord au Sud, on observe une inclinaison vers le Nord dans la première tranchée; une inclinaison faible vers le Sud-Est dans une seconde, et une inclinaison Nord-Est de 25° dans la tranchée située au nord de l'arrêt d'Épioux; dans ce dernier affleurement, elles ont une direction N. 37° W. Immédiatement au sud de l'arrêt, des couches semblables, présentant des directions variant entre N. 53° E. et N. 75° E. inclinent vers le Sud-Est de quelque 40°. Les couches décrivent donc, près de l'arrêt d'Épioux, un anticlinal à ennoyage vers l'Est.

Au sud d'Épioux, les talus taillés dans le versant oriental du ruisseau d'Épioux montrent des roches non altérées et présentent de grands et hauts affleurements. Une première tranchée existe à un kilomètre au sud de l'arrêt, là où la voie ferrée se recourbe vers le Sud-Est. On y remarque des phyllades bleu foncé et des bancs de grès-quartzite décrivant une ondulation anticlinale surbaissée, à ennoyage vers l'Est et à charnière faillée. La faille a un rejet sans importance et incline de 50° vers le Sud. Il est à remarquer que Dormal (1) fait passer la limite entre le Taunusien et le Gedinnien, en plein milieu de la voûte; nous voyons encore une fois que cette limite, tout comme plus à l'Ouest, ne repose sur aucune base sérieuse. Dans la tranchée suivante, les couches sont ondulées et faiblement inclinées vers le Sud. Une troisième tranchée, sise à mi-chemin entre les bornes kilométriques 53 et 54, présente les particularités suivantes : la partie nord est constituée par des phyllades bleu foncé renfermant de rares bancs de grès, à inclinaison faible vers le Sud et que découpent, sur l'espace de 40 mètres, deux failles à inclinaison sud de 70° et de 55°. Sur ces couches reposent, à 120 mètres de l'extrémité sud, par l'intermédiaire d'une faille inclinant vers le Sud de 55° et ayant une direction N. 58° E., des grès-quartzites en bancs alternant avec des phyllades, qui inclinent d'abord faiblement vers le Sud-Est puis décrivent quelques légères ondulations.

Au sud de la borne 53, il existe une longue tranchée dont la paroi orientale dépasse vers le Nord la paroi occidentale. Dans la première, les couches — phyllades avec nombreux bancs de grès — ont d'abord une inclinaison de 40° vers le Sud-Est, puis se mettent à plat et décrivent plusieurs ondulations surbaissées dont l'ennoyage se fait vers l'Est. La

(1) *Loc. cit.*, p. XLIX, et Feuille Herbeumont-Chiny de la Carte géologique de la Belgique au 1/40 000.

paroi occidentale est constituée principalement par des phyllades bleu foncé; à l'extrémité nord, sur 50 mètres de distance, il y a quelques rares bancs quartzeux qui inclinent faiblement vers le Nord-Nord-Est. Dans la partie méridionale, au delà d'un passage obscur, on trouve quelques bancs de grès-quartzite zonaire, à joints micacés et de quartzophyllades qui décrivent un pli en chaise, fortement incliné vers le Nord. Ces bancs ont une direction N. 77° W. et une inclinaison de 85° vers le Nord. Au Sud, il y a sur 60 mètres, jusqu'à l'extrémité de la tranchée, des phyllades bleu foncé, noirâtres, sans grès, à feuilletage vers le Sud.

Il y a une dernière tranchée immédiatement au nord du chemin qui relie les Forges Roussel à Lacuisine. On y trouve principalement des phyllades bleu foncé, parfois à flammes lie de vin, ou encore rougis localement, dans lesquels s'intercalent des grès lenticulaires boudiniformes. Les couches y décrivent plusieurs plis largement ouverts; à la partie médiane il y a une faille qui incline de 45° vers le Sud. Au sud de la faille, les couches inclinent de 35° vers le Nord et ont une direction N. 57° W.; à l'extrémité sud de la tranchée l'inclinaison est faible vers le Sud-Est.

Si l'on continue le long de la voie ferrée jusqu'au premier affleurement mésozoïque, on voit encore, à deux reprises, des pointements et surtout des débris de phyllades bleu foncé, transformés, par altération, en schistes bleu clair et rouges.

En somme, entre Épioux et Lacuisine on rencontre un même complexe de phyllades bleu foncé, de grès ou grès-quartzite et de quartzophyllades, qui décrit des ondulations fort larges, à ennoyage général vers l'Est; ces ondulations sont compliquées par la présence de failles à inclinaison vers le Sud. Dans cette coupe, il n'est pas possible de distinguer, comme l'ont fait Dormal et Dewalque, trois étages et assises : le Taunusien et le Gedinnien supérieur (schistes verts de Saint-Hubert et schistes bigarrés d'Oignies); aucun argument sérieux ne peut être invoqué pour une telle distinction.

Pour nous, toutes les couches appartiennent au Taunusien. Comme on se trouve sur le prolongement des couches gedinniennes qui constituent à Muno et à Sainte-Cécile le noyau de l'anticlinal de Givonne, on peut conclure à bon droit que, par suite de l'ennoyage vers l'Est de cette unité tectonique, les couches gedinniennes sont remplacées dans cette coupe par le Taunusien. Cela est confirmé par l'allure des couches taunusiennes qui sont affectées d'ondulations largement ouvertes, à ennoyage vers l'Est.

Ajoutons qu'au nord d'Épioux, dans la tranchée sise au sud de la station de Straimont, on observe des roches taunusiennes (quartzophyllades, grès et schistes phylladeux bleu foncé et noirs) ondulées et faillées dont l'allure détaillée ne peut être saisie par suite de l'altération des roches. On s'y trouve sur le prolongement en direction de la zone failleuse de Bouillon et d'Herbeumont et, tout comme en ces derniers endroits, la zone disloquée affecte les couches taunusiennes au voisinage du Hunsruckien inférieur du bassin de l'Eifel.

Des roches analogues à celles que nous avons observées entre Épioux et Lacuisine et affectées de la même allure se retrouvent *le long de la Semois entre Lacuisine et Izel, et le long de la Vierre au sud de Suxy.*

Comme roches, nous y avons vu principalement des phyllades ardoisiers bleu foncé et, de plus, des quartzophyllades et des grès. Les quartzophyllades sont tantôt très phylladeux, tantôt très quartzeux; on passe ainsi insensiblement à du grès à intercalations fines et locales de matière phylladeuse. Les grès sont lenticulaires; les bancs réguliers sont rares; ils sont souvent boudiniformes; ils se détachent parfois en plaquettes. Les joints sont généralement micacés. Le grès et le grès-quartzite sont clairs: gris ou bleu clair. Les roches sont ordinairement rougies superficiellement au voisinage des affleurements mésozoïques. Des filons de quartz se rencontrent un peu partout dans les roches.

Le feuilletage se fait vers le Sud dans toute cette région; il est régulier et fin dans les phyllades, grossier dans les quartzophyllades: il existe même dans les grès quartzophylladeux, ce qui rend difficile, en maints endroits, de déceler l'allure exacte des couches. L'inclinaison du feuilletage est en moyenne de 30°; dans les affleurements constitués en même temps de phyllades et de quartzophyllades gréseux, l'inclinaison est un peu plus forte dans la traversée des couches quartzieuses. Les surfaces de feuilletage sont généralement unies; dans d'autres cas, elles sont plicatulées.

Les couches sont affectées de plis largement ouverts à ennoyage général vers l'Est et dont les axes sont dirigés approximativement Est-Ouest. Au nord de Lacuisine, on observe des ondulations peu prononcées dont les flancs ont à peine quelques degrés d'inclinaison; aux environs de Chiny, le flanc septentrional des anticlinaux a une inclinaison moyenne vers le Nord-Est de 30°; le flanc méridional incline de 40° vers le Sud. Le long de la Vierre, au sud de la Goutelle, on trouve des plis analogues; plis à peine marqués et plis plus nets, mais

dont l'inclinaison des flancs ne dépasse pas 40°. Dans toute cette région, nous n'avons rencontré qu'une seule inclinaison supérieure à 40° (incl. S.-E. = 50°).

Encore une fois, si l'on tient compte des caractères lithologiques et des allures des couches, il n'est pas possible d'admettre la limite entre le Gedinnien et le Taunusien qu'a tracée Dewalque sur la planchette Izel suivant une direction approximativement NW-SE.

De ce qui précède nous pouvons conclure que le noyau de l'anticlinal de Givonne, constitué par du Cambrien à l'ouest de Muno et par le Gedinnien entre Muno et Sainte-Cécile, est formé de couches taunusiennes à l'est de Sainte-Cécile. Le noyau taunusien est affecté de larges ondulations parfois faillées. L'axe de l'anticlinal est, dans la région étudiée ci-dessus, sensiblement Est-Ouest et, par conséquent, parallèle à l'axe du synclinal de l'Eifel et à celui de l'anticlinal de l'Ardenne. Nos levés viennent donc confirmer l'hypothèse de J. Gosselet au sujet de l'âge des couches éodévoniennes du noyau de l'anticlinal de Givonne entre Muno et Chiny. Par contre, nous pouvons affirmer que la limite entre le Taunusien et le Gedinnien telle que l'a tracée V. Dormal sur la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e est complètement erronée.

* * *

A l'Est de la ligne du chemin de fer Namur-Arlon, l'axe de l'anticlinal de Givonne s'infléchit vers le Nord-Est, suivant ainsi la courbure de l'anticlinal de l'Ardenne et du synclinal de l'Eifel. Ce changement de direction a pour résultat de faire affleurer le noyau taunusien dans toute sa largeur et de faire apparaître, le long de la limite d'affleurement du mésozoïque, le Hunsrueckien inférieur du bord sud de l'anticlinal de Givonne.

La région étant couverte de forêts, il est difficile de se rendre compte de l'allure des couches du noyau. Une coupe fort incomplète est fournie par les tranchées du *chemin de fer entre Marbehan et Mellier*. A Marbehan, les phyllades, grès-quartzites et quartzophyllades ont une direction N. 51° E. et une inclinaison de 45° vers le Sud. Au nord de Marbehan, on observe dans les deux premières tranchées des schistes phylladeux avec de rares bancs de grès décrivant des ondulations peu prononcées; des couches analogues accusent dans les deux tranchées suivantes une inclinaison vers le Sud de 50 et de 40°. Aux environs immédiats du kilomètre 174, les affleurements présentent une allure anticlinale

nette : dans la tranchée du kilomètre 174 des bancs de grès indiquent une direction N. 53° E. et une inclinaison de 60° vers le Sud-Est, tandis que dans la tranchée suivante vers le Nord, les couches ont une direction N. 22° W. et une inclinaison de 50° vers le Nord-Est. Au nord de Mellier, on observe des inclinaisons vers le Sud de 50 et de 45° et une inclinaison vers l'Est.

Les premières couches qu'on peut rapporter au Hunsrueckien inférieur inclinent également vers le Sud ; elles se replient bientôt en anticlinal, car à la station de Lavaux on peut observer une inclinaison vers le Nord. Cette coupe ne peut s'expliquer que par une faille inverse qui met en contact le Taunusien de l'anticlinal de Givonne avec le Hunsrueckien du synclinal de l'Eifel. Cette faille se prolonge vraisemblablement vers l'Est aux environs de Thibésart et de Sorfet, où des quartzophyllades fossilifères hunsrueckiens inclinent vers le Sud au voisinage de couches taunusiennes.

La coupe, le long du chemin de fer, ne permet pas de déceler l'allure des couches taunusiennes au contact de la bande hunsrueckienne qui les borde au Sud. Dans l'ensemble, on peut dire que le noyau taunusien de l'anticlinal de Givonne est ondulé et plissé tout comme aux environs de Chiny. Rappelons que nous avons observé des faits analogues plus à l'Est encore, entre Béhème et Anlier (1).

Il est à remarquer qu'en poursuivant vers l'Est la direction de l'axe de l'anticlinal du kilomètre 174 suivant la direction générale des couches, on arrive à recouper l'anticlinal que nous avons signalé à Béhème-Louftémont (1). Cette ondulation anticlinale se retrouve aussi entre la ligne du chemin de fer et Béhème, le long du ruisseau de Mandebbras ; on y observe des couches à direction N. 56° E. et à inclinaison Nord-Est qui se recourbent et prennent une direction N. 66° E. à inclinaison Sud de 55°, décrivant ainsi une courbe qui fait partie d'une courbe anticlinale à ennoyage vers l'Est. D'autre part, Dormal signalant dans ses notes l'existence d'un anticlinal à direction E. 20° N. à l'est de Béhème, immédiatement au sud du lieu dit Vlessart, il est possible que l'ondulation anticlinale de Béhème se poursuive jusque-là. Sur le croquis annexé à cette étude, nous avons indiqué l'axe de cet anticlinal secondaire.

*
* * *

(1) *Mém. Inst. géol. Univers, Louvain*, t. I, 1913, pp. 53-55.

A l'est d'Anlier, le Taunusien de l'anticlinal de Givonne disparaît, comme nous l'avons établi ailleurs, sous les quartzophyllades fossilifères du Hunsruckien inférieur. Ceux-ci sont remplacés bientôt par les phyllades ardoisiers du Hunsruckien supérieur qui constituent le noyau de l'anticlinal de Givonne aux abords de la frontière grand-ducale. Dans le Grand-Duché enfin, les phyllades hunsruckiens sont contournés par les couches emsiennes. Les couches étant plissées, les limites des assises décrivent une série d'indentations s'engrenant les unes dans les autres. Nous avons déjà esquissé plusieurs de ces plis aux environs de Martelange. Des observations récentes faites entre Tintange et Nobresart apportent des données nouvelles sur ces indentations en même temps que sur l'extension de l'Emsien du flanc sud du synclinal de l'Eifel.

Si l'on suit la *ligne du chemin de fer vicinal Bastogne-Martelange-Arlon*, on recoupe, du Nord au Sud, les couches éodévoniennes du synclinal de l'Eifel et de l'anticlinal de Givonne. A la station de Strainchamps on entre dans l'Ahrrien ou Emsien inférieur du flanc sud du synclinal de l'Eifel, ou, si l'on veut, du bord nord de l'anticlinal de Givonne.

L'Emsien inférieur est constitué par des quartzophyllades tantôt schisteux, tantôt gréseux avec des intercalations de schistes et de phyllades bleus, et de grès ou de psammites. Quand on a affaire à un affleurement isolé de phyllades emsiens il n'est pas possible de les distinguer des phyllades du Hunsruckien supérieur; de plus, la distinction entre les deux étages est souvent fort difficile lorsque les quartzophyllades sont à élément schisteux dominant.

On peut suivre les couches emsiennes jusqu'à Bodange; des inclinaisons diverses prouvent l'existence de plis au sein de ces couches. Elles se trouvent sur le prolongement vers l'Est des couches emsiennes que nous avons signalées sur la grand' route de Neufchâteau-Fauvillers-Martelange, entre la 15^e borne et Bodange (1).

A hauteur de la station de Fauvillers-Bodange, les couches décrivent un synclinal; le flanc nord incline de 60° vers le Sud et a une direction moyenne N. 56° E.; le flanc sud incline de 70° vers le Nord suivant une direction N. 88° E. : le synclinal s'épanouit donc vers l'Est. Au sud de la charnière synclinale, l'affleurement se poursuit sur plusieurs

(1) *Mém. Inst. géol. Univers*, Louvain, t. I, 1913, pp. 61-63.

centaines de mètres; les couches maintiennent la même inclinaison vers le Nord. Vers l'extrémité sud de l'affleurement, l'élément quartzeux disparaît et l'on passe à des phyllades ardoisiers bleu foncé; ceux-ci font partie d'une bande hunsruckienne supérieure dont la limite méridionale passe à la station de Wisembach et que nous nommerons bande de Wisembach. Plusieurs affleurements de cette bande se voient le long de la ligne vicinale et le long de la grand' route, entre Bodange et Wisembach.

Au delà de l'arrêt de Wisembach on recoupe un ensemble de couches quartzoschisteuses que nous avons cru pouvoir ranger dans le Hunsruckien inférieur, les rares allures observées le long de la grand'route permettant de les considérer comme décrivant un anticlinal au milieu de deux bandes de phyllades hunsruckiens supérieurs ⁽¹⁾.

Cette bande quartzoschisteuse est mieux exposée dans les tranchées du vicinal. A côté de l'arrêt, on ne voit guère que des quartzophyllades détritiques; mais, dans une seconde tranchée, on observe divers pointements de quartzophyllades feuilletés, irréguliers, avec des intercalations de phyllades quartzeux compacts : ces couches décrivent une ondulation anticlinale. (Incl. N. 40° et incl. S. 19° E. de 80°.) A quelque 200 mètres de l'arrêt de Radelange, la voie recoupe obliquement une seconde charnière anticlinale, difficilement discernable à travers le feuilletage, mais soulignée par deux banes de grès. L'affleurement consiste en phyllades quartzeux, quartzophyllades et grès. Le flanc sud a une direction N. 75 E. et une inclinaison S. de 50°. Immédiatement à l'est de l'arrêt de Radelange, on entre dans une série d'affleurements de phyllades ardoisiers appartenant à une seconde bande hunsruckienne supérieure, que nous appellerons, pour plus de facilité, bande de Radelange.

Les allures observées tendent à faire admettre la présence d'un anticlinal ondulé et confirmeraient donc notre conclusion antérieure au sujet de l'âge hunsruckien inférieur de cette bande quartzoschisteuse.

Cependant, les caractères lithologiques des affleurements nous rappellent plutôt les couches de l'Emsien inférieur; au point de vue paléontologique, l'absence de fossiles dans cette bande est de nature

(1) *Mém. Inst. géol. Univers. Louvain*, t. I, 1913, p. 63.

à nous renforcer dans cette opinion : en effet, les fossiles sont extrêmement nombreux et largement répandus dans le Hunsruckien inférieur, ainsi que nous l'avons montré à plusieurs reprises dans nos études antérieures, tandis que les gîtes fossilifères de l'Emsien inférieur sont extrêmement rares. Enfin, au point de vue stratigraphique, si l'on relève la coupe de la route de Bastogne à Martelange, coupe parallèle à celle ci-dessus, mais plus à l'Est, on trouve, au nord des phyllades qui appartiennent à la bande de Radelange, une série d'affleurements quartzoschisteux de l'Emsien inférieur; il n'y a plus trace de la bande ardoisière de Wisembach. Les plis de la région s'ennoyant tous vers l'Est, cette disparition peut s'expliquer aisément, si l'on admet que la bande hunsruckienne de Wisembach est une ondulation anticlinale au sein des couches emsiennes. Les allures observées ne rendent pas cette hypothèse impossible; en effet, au Nord les quartzophyllades emsiens reposent sur les phyllades hunsruckiens; au Sud, l'allure au contact n'est pas observable; la première inclinaison se remarque à plusieurs centaines de mètres du Hunsruckien; elle se fait, à vrai dire, vers le Nord, mais rien n'empêche que les couches quartzoschisteuses, dans lesquelles nous venons de montrer l'existence de deux plis anticlinaux sur une petite distance, se replient en synclinal et prennent l'inclinaison vers le Sud pour s'adosser aux phyllades hunsruckiens.

Bien que nos arguments ne soient pas péremptoires, nous croyons que nos nouvelles observations nous permettent d'abandonner notre opinion antérieure et d'émettre l'avis que la bande quartzoschisteuse qu'on recoupe entre l'arrêt de Wisembach et celui de Radelange est une indentation emsienne au sein de couches siegeniennes.

Nous disions plus haut que les phyllades ardoisiers de Wisembach disparaissent vers l'Est. Cela est confirmé par la coupe pour ainsi dire continue qu'on peut relever dans la *vallée de la Sure, entre Tintange et la 171^e borne frontière*.

Tintange est située sur l'Emsien inférieur. Au Sud, on continue à recouper la même assise : elle est constituée d'un complexe de quartzophyllades, de schistes quartzeux, de phyllades et de grès qui décrivent plusieurs plis. Du Nord au Sud, on observe les allures suivantes : un synclinal est visible au sud de Tintange, là où la route de Warnach traverse le ruisseau de la Molscht; au nord de la route, des couches inclinent vers le Sud de 70° et ont une direction N. 50°E.; au Sud, on

observe les inclinaisons suivantes : S. 30°, N. 45° et N. 65°. Les couches du flanc sud se retrouvent sur la route de Martelange, où elles ont une direction N. 65°E. et une inclinaison vers le Nord de 67°; cette route descend dans la vallée de la Sure et recoupe à plusieurs reprises des couches à inclinaison vers le Nord et à même direction. Au Moulin d'OEil, l'escarpement de la rive droite montre un pli anticlinal visible au travers du feuilletage qui se fait vers le Sud; le flanc nord incline de 55° vers le Nord, le flanc méridional de 40° vers le Sud. Les couches se replient bientôt en synclinal, car l'inclinaison vers le Nord réapparaît (45 à 55°); cette inclinaison se maintient jusqu'à hauteur de la 172^e borne frontière, où se voit une nouvelle charnière anticlinale. Les couches du flanc sud inclinent en moyenne de 65° vers le Sud et ont une direction N. 65°E. qui peut se suivre jusqu'à la borne frontière 171.

Ces couches ondulées se trouvent sur le prolongement en direction de l'Emsien inférieur de Bodange, de la bande hunsrückienne de Wisembach et des couches quartzoschisteuses recoupées entre Wisembach et Radelange. Dans le prolongement de la bande ardoisière se trouve l'anticlinal du Moulin d'OEil; dans le prolongement des couches quartzoschisteuses existent des couches analogues qu'on ne peut séparer des couches emsiennes de Tintange. Cette coupe vient ainsi renforcer notre manière de voir au sujet de l'âge emsien des couches quartzoschisteuses observées entre l'arrêt de Wisembach et celui de Radelange.

Nous avons quitté la ligne du *chemin de fer vicinal* à l'arrêt de Radelange. On s'y trouvait dans une seconde bande de phyllades ardoisiers hunsrückiens, dans la bande de Radelange. Les phyllades affleurent dans l'agglomération de Radelange, dans les tranchées de la voie ferrée qui longe la boucle de la Sure et le long de la route de Bastogne à Martelange au nord de la 21^e borne. Dans ce dernier affleurement, les couches décrivent un synclinal à ennoyage vers l'Est; le flanc nord incline de 65° vers le Sud suivant une direction N. 64°E. Aux environs de Radelange, on ne distingue pas l'allure; le feuilletage est fortement incliné vers le Sud. Dans une galerie de recherche, le feuilletage incline de 75° vers le Sud et a une direction N. 68°E.; il est vraisemblable que le feuilletage se confond ici avec la stratification. A l'Est, le long de la route de Tintange à Martelange, on ne trouve pas trace de cette bande phylladeuse; néanmoins, comme il existe là, entre la 171^e borne frontière et Gremelange, un espace sans affleurement sur le prolongement en direction de la bande, on peut admettre qu'elle se poursuit vers l'Est.

Il est probable que le contact entre la bande hunsruckienne de Radelange et les couches quartzoschisteuses qui la bordent au Nord se fait par faille, les affleurements quartzoschisteux les plus voisins des phyllades inclinant, en effet, vers le Sud.

En continuant à longer la voie ferrée, on sort du Hunsruckien supérieur de Radelange pour recouper des quartzophyllades et grès fossilifères renfermant la faune caractéristique du Hunsruckien inférieur. Nous avons établi jadis ⁽¹⁾ que ces quartzophyllades décrivent un anticlinal s'ennoyant vers l'Est. On les retrouve le long de la route de Bastogne à Martelange et au sud de Gremelange. Ici aussi, on peut observer une allure vers le Nord et, plus au Sud, une inclinaison vers le Sud.

Sur cette bande du Hunsruckien inférieur reposent des phyllades ardoisiers du Hunsruckien supérieur qui sont jalonnés par les ardoisières du Muhlenbach et par celles de la vallée de la Sure au nord et nord-est de Martelange. Ils sont encore exploités au sud de Martelange dans l'ardoisière située à l'est de la route d'Arlon. Ces phyllades constituent le sous-sol de l'agglomération de Martelange et sont bien exposés dans les premières tranchées du chemin de fer vicinal de Martelange à Arlon. L'inclinaison se fait vers le Sud de 45° au maximum; le feuilletage est vertical, ou fortement incliné au Sud.

Plus au Sud, on trouve une nouvelle zone de quartzophyllades fossilifères qui, comme nous l'avons montré ailleurs ⁽²⁾, appartient au Hunsruckien inférieur. Ces quartzophyllades affleurent le long du chemin de Légglise à Martelange, à la sortie de la forêt d'Anlier, le long du chemin de fer vicinal, et encore le long de la route d'Arlon. Les couches inclinant vers le Sud de 35°, le contact entre cette zone et la bande phylladeuse se fait par faille.

Sur ces quartzophyllades reposent, à nouveau, des phyllades ardoisiers qu'on exploite dans les ardoisières de Haut-Martelange. Ces phyllades s'étendent vers le Sud sur une grande distance. En territoire grand-ducal, où ils sont exploités à Perlé, nous les avons suivis jusqu'à Holtz. En territoire belge, nous les avons observés le long de la ligne vicinale jusqu'à Heinstert. Il y a cependant quelques affleurements quartzoschisteux à hauteur du lieu dit Honscheid, qui pourraient appartenir à une nouvelle bande hunsruckienne inférieure. L'état des affleu-

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, pp. 63 et suiv.

⁽²⁾ *Ibid.*, p. 66.

rements ne permet pas de distinguer l'allure et, par conséquent, de trancher la question.

La largeur d'affleurement des phyllades hunsruckiens peut très bien s'expliquer par l'existence de plis et d'ondulations (1), moins prononcés, il est vrai, que ceux que nous venons de décrire aux environs de Martelange. Il est à rappeler que dans la coupe de la ligne du chemin de fer au sud de Mellier nous avons une zone caractérisée par des ondulations relativement plates et qui s'étend au sud de l'anticlinal du kilomètre 174. Or, si nous poursuivons vers l'Est les allures observées, nous constatons que ce pli anticlinal, que nous avons prolongé par Béhème et Louftémont, doit se présenter aux environs de Martelange; il se retrouve vraisemblablement dans la bande hunsruckienne inférieure que nous avons recoupée immédiatement au sud de Martelange et qui a été reportée vers le Nord par suite de la faille signalée. D'autre part, on peut constater que la grande extension du Hunsruckien supérieur se trouve précisément sur le prolongement des ondulations plates signalées au sud de Mellier.

Au sud de Heinstert, là où la voie ferrée traverse le chemin de Heinstert à Nobressart, on entre dans une assise de quartzophyllades, de grès quartzophylladeux, de schistes gréseux, dans laquelle Dormal a trouvé des fossiles que nous avons rapportés à la faune du Hunsruckien inférieur. Ces couches sont fortement colorées en rouge par suite du voisinage du mésozoïque. Elles inclinent d'abord vers le Nord de 45° et de 50°, s'enfonçant ainsi sous les phyllades du Hunsruckien supérieur, puis se replient en anticlinal et inclinent vers le Sud-Est; aussi dans la dernière tranchée au nord de la station de Nobressart on revoit, sous forme de schistes détritiques, fins, rougis partiellement, les phyllades du Hunsruckien supérieur. Ceux-ci affleurent ensuite dans le village de Nobressart, où ils inclinent vers le Sud-Est et, plus à l'Ouest, le long du chemin vers le Pont d'Oie. Ces affleurements appartiennent, en même temps que celui de la voie ferrée, au flanc sud-est de l'anticlinal hunsruckien inférieur de Nobressart. Les couches quartzoschisteuses se poursuivent vers l'Ouest par Habay-la-Neuve et Houdemont, où elles viennent border, au Sud, le noyau taunusien de l'anticlinal de Givonne.

(1) A. DUMONT a pu, du reste, relever dans la région de Martelange et à l'est d'Habay-la-Neuve « des inclinaisons tantôt au Sud, tantôt au Nord qui annoncent l'existence d'un grand nombre d'ondulations ». (*Loc. cit.*, 1848, p. 177.)

Vers l'Est, l'anticlinal secondaire s'ennoie rapidement; le Hunsruckien inférieur disparaît à quelques centaines de mètres à l'est de la ligne vicinale, pour faire place aux phyllades du Hunsruckien supérieur qui affleurent à Rodenhof et à Nothomb. Il est à remarquer que l'anticlinal de Nobressart se trouve sur le prolongement de l'ondulation anticlinale que M. Lucius (1) a signalée à Roodt et que ce géologue a poursuivie sur une grande distance, en territoire grand-ducal. Nous avons montré (2), ce qui du reste est confirmé par Lucius, que le sous-sol de Roodt est formé de quartzophyllades. On peut donc admettre que, par suite de la continuation de l'ennoyage de l'arête anticlinale vers l'Est, les phyllades hunsruckiens sont remplacés à partir de Roodt par les quartzophyllades de l'Emsien inférieur.

La coupe relevée le long et aux abords de la ligne vicinale de Bastogne-Martelange-Arlon montre donc que la plus grande partie de la région qui se trouve sur le prolongement du noyau taunusien de l'anticlinal de Givonne est constituée, le long de la frontière grand-ducale, par les phyllades du Hunsruckien supérieur. Il existe cependant encore des quartzophyllades du Hunsruckien inférieur sous forme de digitations anticlinales dont les deux septentrionales dépassent la frontière de quelques centaines de mètres. D'autre part, l'apparition d'une indentation synclinale emsienne au sein des phyllades hunsruckiens à Wisembach et la présence des quartzophyllades emsiens à Roodt sont les précurseurs du remplacement, vers l'Est, des phyllades hunsruckiens par les quartzophyllades emsiens. Nous avons, du reste, montré jadis (3) que, dans le Grand-Duché, l'ennoyage de l'anticlinal de Givonne se poursuit rapidement par suite de la présence d'une série de plis dont les directions divergent vers l'Est. Nous avons émis alors l'hypothèse que le remplacement des couches hunsruckiennes par les couches emsiennes n'est complet que dans le voisinage de la vallée de l'Our, tandis que, dans la région intermédiaire, entre Kautenbach et Erpeldange, il existerait une alternance d'anticlinaux hunsruckiens et de synclinaux emsiens.

Nous sommes d'avis aujourd'hui que l'ennoyage de l'anticlinal de

(1) *Die Tektonik des Devons im Grossherzogtums Luxemburg*. (SOC. DES NATURALISTES LUXEMBOURGEOIS, 1913, p. 38.)

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX, p. m58.

(3) *Id.*, t. XXXIX, 1911, pp. m72-4.

Givonne est plus rapide encore que nous ne l'indiquions en 1912 et que les phyllades hunsruckiens de Martelange, de Haut-Martelange et de Perlé disparaissent dès la longitude de Boulaide.

En effet, à l'est de ce méridien, on trouve un ensemble de quartzophyllades, de schistes, de phyllades, de grès et de psammites, affectés de plis nombreux et qui peuvent très bien n'appartenir qu'à une seule assise, l'Emsien inférieur, par suite de l'existence de ces plis. Les affleurements de phyllades et de schistes qui nous faisaient penser à l'intercalation de bandes anticlinales hunsruckiennes ne peuvent plus servir d'argument péremptoire en faveur de cette hypothèse, car nos nouvelles recherches dans le synclinal de l'Eifel, dont il sera question dans une note ultérieure ⁽¹⁾, nous ont montré que, dans les quartzophyllades et schistes ahriens, il existe des intercalations de phyllades bleu foncé, se débitant en dalles, rappelant à s'y méprendre les phyllades du Hunsruckien supérieur, mais renfermant une faune ahrienne. Il est donc fort possible que la même chose se produise ici; c'est d'autant mieux admissible que dans la région entre Boulaide et Erpeldange nous n'avons trouvé aucune bande relativement large constituée essentiellement de phyllades ou de schistes phylladeux, comme cela se produit quand on a affaire au Hunsruckien supérieur.

CONCLUSIONS.

Le noyau de l'anticlinal de Givonne est constitué successivement à l'est du massif cambrien par les couches suivantes : entre Muno et Sainte-Cécile par les diverses assises gedinniennes; entre Sainte-Cécile et Anlier par les phyllades, quartzophyllades et grès du Taunusien; sous la forêt d'Anlier par les quartzophyllades fossilifères du Hunsruckien inférieur, le long de la frontière grand-ducale par les phyllades ardoisiers du Hunsruckien supérieur; enfin à l'est de la frontière par les quartzophyllades, schistes et grès de l'Emsien inférieur ou Ahrien. Les assises gedinniennes ne semblent pas plissées et décrivent vraisemblablement des courbes régulières autour de l'extrémité orientale du massif cambrien. Par contre, les couches siegeniennes et emsiennes sont affectées de nombreux plis et ondulations qui ont une tendance à s'accroître vers l'Est; la présence de ces plis explique

(1) *Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., t. XXXI, pp. 134 et sq.)

l'allure en zigzag des limites entre ces diverses assises. Certaines de ces ondulations secondaires ont pu être suivies sur une longue distance, témoin l'anticlinal de Béhème et celui de Nobressart.

En dehors des petites failles inverses qui affectent certains plis, il existe, dans la région occidentale, une zone fortement disloquée et comprimée, que nous avons recoupée sur la route de Corbion à Bouillon, au sud de Bouillon, au nord d'Herbeumont et au sud de la station de Straimont. Cette zone failleuse est, selon toute vraisemblance, le prolongement de la faille d'Aiglemont de J. Gosselet (1). On se trouve là dans la région où les couches dévoniennes ont été comprimées le plus entre le massif de Rocroi et celui de Givonne. On peut admettre que, plus à l'Est, par suite de l'épanouissement des plis dans cette direction, cette zone perd de son importance et qu'elle se prolonge par la faille dont nous avons admis l'existence au nord de Mellier et à Thibésart, et par la faille que nous avons observée à Martelange. Les couches éodévoniennes de l'anticlinal de Givonne seraient ainsi mises en contact avec le Dévonien inférieur du synclinal de l'Eifel, depuis la Meuse jusqu'au grand-duché de Luxembourg, par une faille ou zone failleuse, dite *faille d'Aiglemont*, qui diminuerait d'importance d'Ouest en Est.

D'une façon générale, l'anticlinal de Givonne suit l'allure des grandes entités tectoniques de l'Ardenne. L'axe présente une direction Est-Ouest jusqu'au méridien de Rossignol, puis se recourbe vers le Nord-Est pour passer approximativement par Anlier et à mi-chemin entre Martelange et Heinstert.

Nos levés viennent donc confirmer, d'une part, l'opinion de J. Gosselet sur l'extension des couches gedinniennes à l'est du noyau cambrien de Givonne et, d'autre part, la manière de voir d'A. Dumont sur l'âge et l'allure des couches siegeniennes de l'anticlinal de Givonne entre la ligne du chemin de fer Namur-Arlon et la frontière grand-ducale. Par le fait même, les tracés de la carte géologique au 40.000^e de la région étudiée ici, dus à Dormal et Dewalque, qui ont suivi les idées de Dumont en ce qui concerne le Gedinnien et les idées de J. Gosselet en ce qui concerne le Taunusien, peuvent être considérés comme totalement erronés.

(1) Cette hypothèse a déjà été émise par M. Fourmarier. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLI. 1919, p. B330.)

SÉANCE MENSUELLE DU 20 DÉCEMBRE 1921.

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le procès-verbal de la séance du 15 novembre est lu et adopté.

Le Président proclame membres effectifs de la Société :

Le LABORATOIRE DE GÉOLOGIE DU COLLÈGE DE FRANCE, à Paris, présenté par MM. L. Cayeux et M. Leriche ;

M. E. LAGAGE, administrateur-gérant de la Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque, à Fontaine-l'Évêque, présenté par MM. E. Maillieux et M. Leriche.

Le Secrétaire général signale, parmi les envois reçus, les premières publications de l'Institut géologique de la République Tchèqueoslovaque, fondé en 1919.

Dons et envois reçus :

De la part des auteurs :

- 7180 ... A Catalogue of British Scientific and Technical Books. Prepared by a Committee of the British Science Guild. London, 1921, vol. in-8° de 376 pages.
- 7181 Agamennone, G. Bibliografia generale dei Terremoti. Modena, 1921, extr. in-8° de 7 pages.
- 7182 Kilian, W. La Géologie et l'aménagement hydroélectrique des chutes d'eau. Deux conférences faites à la Faculté des Sciences de Grenoble les 6 et 12 février 1921 (fondation de la Municipalité), Grenoble, 1921, broch. in-8° de 44 pages et 11 figures.
- 7183 Priest, S. et Stamp, L. D. Excursion to Bexley and Bexley Heath. Saturday, March 6th, 1920. London, 1920, extr. in-8° de 5 pages.

- 7184 Stamp, L. D. Note sur la géologie du Mont Aigu et du Mont Kimmel. Lille, 1920, extr. in-8° de 12 pages et 2 planches.
- 7185 Stamp, L. D. Excursion to Tilburstow Hill and Nutfield. Saturday, June 26th, 1920. London, 1921, extr. in-8° de 3 pages.
- 7186 Stamp, L. D. On Cycles of Sedimentation in the Eocene Strata of the Anglo-Franco-Belgian Basin. London, 1921, extr. in-8° de 26 pages et 4 figures.
- 7187 Stamp, L. D. On the Beds at the Base of the Ypresian (London Clay) in the Anglo-Franco-Belgian Basin. London, 1921, extr. in-8° de 26 pages et 4 figures.
- 7188 Stamp, L. D., Maillieux, E., Delépine, E., Pruvost, P. et Cornet, J. The Geology of Belgium. London, 1921, extr. in-8° de 38 pages, 6 figures et 1 carte géologique au 1 000 000°.
- 7189 Stamp, L. D. et Priest, S. The Geology of the Swanscombe Eocene Outlier, Kent, and Report of the Excursion. London, 1921, extr. in-8° de 12 pages et 1 planche.
- 7190 Reid, C. et Groves, J. The Charaphyta of the Lower Headon Beds of Hordle Cliffs. London, 1921, extr. in-8° de 18 pages et 3 planches.
- 7191 Reid (M^{me} El.-E.). Recherches sur quelques graines pliocènes du Pont-de-Gail (Cantal). (Traduction de P. Marty,) Paris, 1920, extr. in-8° de 40 pages et 2 planches.
- 7192 Torcelli, A.-J. Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino. Volumen I : Vida y Obras del Sabio (391 pages) ; Volumen II : Primeros Trabajos Científicos (763 pages). La Plata, 1913-1914, vol. in-8°.

Périodiques nouveaux :

- 7193 PRAGUE. Sborník Státního Geologického Ústavu Československé Republiky. Ročníky 1919-1920. Svazek I.
- 7194 PRAGUE. Knihovna Státního Geologického Ústavu Československé Republiky. Svazek I. (Geologická Mapa). 1921.

Communications des membres :

Sur les formations résultant de l'altération du calcaire carbonifère,

par X. STAINIER, professeur à l'Université de Gand.

L'altération météorique des roches calcaires du terrain crétacé a donné naissance à des formations qui sont depuis longtemps connues, décrites et figurées sur les cartes géologiques. Par suite de la grande extension superficielle du Crétacé, ses produits d'altération constituent le sol de régions très vastes et quant aux roches phosphatées résultant de l'altération du Crétacé, elles ont eu une importance économique énorme. Tout cela explique que les produits d'altération du Crétacé sont bien connus. Mais il en est tout autrement des formations similaires du calcaire carbonifère qui occupe aussi de vastes étendues de notre pays et dont la composition lithologique, si semblable à celle du Crétacé, devait, à priori, faire soupçonner l'existence de résidus d'altération météorique semblables.

Or, c'est à peine si ceux-ci sont signalés. On ne trouve, à leur sujet, que de brèves mentions et c'est à peine s'ils figurent sur les cartes géologiques. Mais jamais ils n'ont été l'objet d'un travail d'ensemble. C'est pour combler cette lacune que je livre à la publicité les notes que j'ai recueillies sur la matière. Je décrirai successivement les divers dépôts, ayant cette origine, que l'on peut observer en Belgique.

I. — ARGILES A CHERTS.

Ces argiles, qui sont l'équivalent exact du conglomérat à silex du Crétacé, ont une grande extension dans le bassin de Dinant. Elles sont accidentelles dans le bassin de Namur, où le Dinantien n'affleure directement que très rarement.

Dans le bassin de Dinant, là où le Dinantien affleure sur des étendues notables, sans être masqué par des terrains de transport subséquents, le sol est rocheux là où existent en sous-sol des bancs calcaires très durs et surtout très purs et très épais (brèches, calcaires V2a, récifs du facies waulsortien). Ailleurs on trouve des nappes de puissance

variable, d'argile. Quand celles-ci sont bien en place, il n'est pas difficile de savoir quel est le niveau calcaire dont elles constituent le résidu de dissolution météorique. Les argiles provenant du Tournaisien, surtout de sa base, sont de couleur claire, bistre ou jaune, et généralement très plastiques. Celles qui proviennent du Viséen sont de couleur brun rougeâtre et sous ce rapport ressemblent fortement aux couches superficielles altérées du limon hesbayen. Elles sont plus meubles et constituent souvent de véritables limons.

Mais comme impurité le calcaire carbonifère ne renferme pas seulement de l'argile, mais aussi, à plusieurs niveaux, sur presque toute son épaisseur, des phtanites ou cherts. La dissolution du calcaire les met en liberté et, comme cela se passe pour les silex crétacés, par suite des tassements lents dus à la circulation de l'eau et à la gelée, ils finissent par arriver à la surface de l'argile résiduaire, et on les observe en grand nombre jonchant le sol. Dans les endroits où ils sont abondants, ils déprécient considérablement la valeur des terres; aussi ils sont bien connus des agriculteurs, qui leur donnent le nom de « clavai », en wallon liégeois et celui de « claviias » en wallon namurois.

Au voisinage du contact avec le terrain houiller les bandes calcaires sont fréquemment jonchées de débris de phtanites houillers, mais il n'est pas difficile de distinguer les fragments de vrai phtanite du houiller à leur forme parallépipédique et à leur texture zonaire, des phtanites ou cherts du Dinantien qui se présentent en rognons ou en éclats à cassure conchoïdale et anguleux.

Le chert est rare à la base et au sommet du Dinantien; il est surtout abondant dans l'assise des Écaussines du Tournaisien et dans certains facies waulsortiens du Tournaisien. Il existe aussi, mais plus localisé, dans certains niveaux du Viséen (*V1b-V2b-V2c*).

En plein centre du bassin, de part et d'autre de la Meuse, les cherts sont abondants dans le facies waulsortien et on les reconnaît, à la surface du sol, à leur couleur claire, grise, mauve ou blonde. Ils sont parfois assez abondants et assez volumineux pour avoir donné lieu à des tentatives d'exploitation comme pierres meulières, qu'il faut se garder de confondre avec des meulières d'une tout autre origine dont nous parlerons plus loin. Une de ces tentatives d'exploitation de cherts waulsortiens a eu lieu à l'endroit dit « Les Fossés », à Anseremme, en 1847-1848.

Les autres cherts du Tournaisien sont tous noirs et les bandes tournaisiennes du Condroz surtout se font remarquer par l'extension de ces

argiles claires avec cherts abondants. Dans les cartes de cette région qu'il a levées, Ed. Dupont les a représentés et il les a signalés dans ses textes explicatifs. Dans mes levés de la région et ailleurs j'ai eu maintes fois l'occasion de confirmer ses observations et de reconnaître le rôle important et néfaste que ces argiles à cherts jouent au point de vue agricole.

II. — MEULIÈRES.

On a exploité pendant plusieurs siècles sur le pourtour du bassin houiller d'Anhée, entre Bioulx et la Meuse, sous le nom d'abord de pierre de jaspé, puis de silex meulier, une véritable pierre meulière, pour en faire des meules de moulin extrêmement estimées.

Depuis longtemps les exploitations sont arrêtées et les excavations sont comblées. La littérature à leur sujet est extraordinairement maigre, et faute de bons points d'observation, il est difficile de se faire une opinion parfaitement motivée sur le mode de gisement et sur l'origine de ces roches remarquables. Il est également à regretter que jamais on ne les ait soumises à un examen en plaques minces par les procédés modernes, ce qui n'aurait pas manqué de donner de précieuses indications. Sous ces réserves les lignes suivantes sont le résultat de renseignements recueillis dans des archives, dans les travaux de mes devanciers et dans des visites sur place.

Il me paraît absolument certain que ces meulières présentent deux modes de gisement.

Dans le premier type de gisement, que l'on pourrait appeler primaire, la meulière se trouve toujours tout à fait au sommet du calcaire carbonifère, immédiatement sous le houiller. Là où on l'observe le plus volontiers, c'est quand le contact est très peu incliné et surtout là où le calcaire dessine, sous le houiller, une voûte très aplatie que l'érosion a mise à nu.

Quand les circonstances sont favorables à l'observation, on voit que la meulière fait corps avec les calcaires du niveau V2d dans lesquels elle se fond insensiblement. Elle constitue des masses irrégulières comme forme et variables comme dimensions, mais allant toujours en s'amincissant vers le bas. La roche est plus pure et plus siliceuse vers le haut et vers le centre des masses et elle présente fréquemment un aspect bréchiforme. Un examen plus serré montre cependant que ce n'est pas une brèche, mais que l'aspect bréchiforme vient, soit de

l'inégale distribution de la silice, soit de la concentration ou de l'élimination irrégulière de la matière colorante du calcaire. En un mot, il ne saurait faire de doute que ces masses siliceuses proviennent d'une épigénie du calcaire V2d par des eaux siliceuses venues du dessus. C'est l'opinion qu'avaient d'ailleurs déjà émise Éd. Dupont (1) et le chanoine H. de Dorlodot (2).

Les meilleurs affleurements que j'ai vus ont aujourd'hui disparu, car on les recherche pour l'empièrement des routes. Ils se trouvaient sur la pente nord-ouest du monticule situé le long de la lisière ouest du parc de Presles, près de l'affleurement de la faille d'Ormont. D'autres, mais bien moins nets, existaient autour des petites digitations du bassin houiller d'Anhée, au nord de Bioulx. Je ne crois pas que ce genre de meulières ait été exploité. Quant à l'origine de la silice qui a épigénisé le calcaire, il ne peut guère y avoir de doute qu'elle provient de la circulation des eaux météoriques à travers les roches phanérites et ampélitiques du houiller tout à fait inférieur. L'assise de Chokier est très riche en roches siliceuses diverses, et aussi, je pense, en silice colloïdale diffuse. La silice de cette assise provient en grande partie, comme dans le Culm anglais, de l'accumulation de débris de foraminifères (radiolaires) dont on retrouve les restes dans certains bancs très siliceux.

Ce mode de formation explique pourquoi les roches épigénisées se rencontrent surtout là où le contact du houiller sur le calcaire est voisin de l'horizontale. C'est pour cela aussi que nous sommes peu disposé à attribuer la même origine à une roche qui, au premier abord, paraît bien semblable par sa position géologique. Les travaux d'exploitation des alunières, des mines métalliques et des charbonnages sur la rive gauche de la Meuse, entre Huy et Flémalle, ont montré qu'il existe juste à la limite du houiller et du Dinantien un petit banc de quartzite très dur et remarquablement constant. Je n'ai pas eu l'occasion de l'observer en place. Je ne saurais donc dire si cette roche, qui occupe exactement le même niveau géologique que les meulières que nous étudions, a la même origine. La régularité et la constance de ce banc sont peu favorables à cette idée comme aussi et surtout le fait que, dans cette région, le contact de ces deux terrains est

(1) ED. DUPONT. *Texte explicatif de la planchette de Dinant*, pp. 75 et 117.

(2) H. DE DORLODOT. *Le Calcaire carbonifère de la Belgique et ses relations avec celui du Hainaut français*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXIII, p. 292.)

renversé et fort incliné et qu'il serait donc impossible de comprendre comment les eaux du houiller inférieur auraient pu descendre dans le calcaire. La chose ne serait admissible que si l'épiginisation était antérieure au plissement hercynien qui a redressé et renversé ces terrains. Cela nous amène à parler de l'âge de ce phénomène d'épiginisation du calcaire. S'il est bien dû, comme nous le croyons, à la circulation des eaux météoriques, le phénomène n'a évidemment pas pu se produire avant le plissement hercynien, car jusqu'alors les roches houillères et les roches sous-jacentes n'avaient cessé de se trouver à des profondeurs telles que toute circulation d'eaux météoriques était impossible à la base du houiller. Il est même vraisemblable que ce n'est que bien longtemps après le soulèvement hercynien que les eaux météoriques ont pu atteindre le contact du houiller et du calcaire, alors que les érosions de tout genre avaient réussi à enlever la forte épaisseur de sédiments houillers qui masquait le contact.

Rien dans le mode de gisement de ces meulières ne peut nous donner une indication sérieuse sur l'époque de leur formation. Si l'on rencontrait des cailloux roulés de cette meulière dans des conglomérats ou cailloutis d'âge bien déterminé, nous pourrions avoir une idée du moment où le phénomène a pu commencer. Mais cette idée serait encore imprécise, car il est très probable que le phénomène a pu se produire chaque fois que les régions où on les rencontre se sont trouvées dans des conditions favorables à la circulation des eaux souterraines. Le phénomène d'épiginisation continue encore vraisemblablement de nos jours.

Il existe un second type de gisement de meulières et c'est celui qui a donné lieu à exploitation. On peut l'appeler secondaire, car il provient manifestement de l'altération du premier type. Dans le gisement secondaire, la meulière se trouve sous forme de blocs de dimensions très diverses, mais pouvant atteindre plusieurs mètres cubes. Ces blocs étaient plongés, dans les positions les plus variables, dans des argiles douces (finement sableuses) constituant des poches étendues à la surface des calcaires.

Le plus souvent ces poches se trouvaient à la surface des calcaires V2d les plus élevés du Viséen et au voisinage des endroits où l'on observe la meulière du premier type. La roche des deux types présentait des ressemblances évidentes; les différences étaient visiblement dues à l'altération météorique subséquente du second type, dont la meulière est de teinte bien plus claire et paraît plus poreuse. Les poches

d'argile sont très irrégulières comme toutes les poches d'altération des calcaires.

Les principaux gisements exploités se trouvaient au nord de Bioulx, notamment au bois de Frechet, à Corennes, Roche-à-Maisons, Warnant et Moulins.

On en a exploité aussi au début du XVII^e siècle sur le plateau au sud-ouest de Bouvignes, et suivant les conseils d'Éd. Dupont ⁽¹⁾, on a tenté de reprendre les travaux au siècle dernier, mais sans résultat. Dupont attribue, avec raison selon nous, ces meulrières de Bouvignes au niveau *V2d* du Viséen supérieur. Cependant la carte géologique ne renseigne là, comme niveau le plus élevé du calcaire environnant, que le niveau *V2c* (*V2cx*). De plus, il n'y a pas de houiller à proximité.

Malgré les objections que l'on pourrait tirer de ces derniers faits contre l'opinion de Dupont et la mienne, la difficulté n'est qu'apparente, car on sait que le houiller s'est étendu jadis dans le bassin de Dinant, bien au sud de Bouvignes et, d'autre part, on peut aisément admettre que les épais dépôts argileux avec meulrières qui recouvrent le plateau de Bouvignes, juste au centre d'un grand synclinal viséen, ne sont que les résidus insolubles laissés sur place par la disparition complète de l'assise *V2d* par dissolution météorique.

En fait donc, les gisements de meulière du second type et spécialement ceux de Bouvignes ne sont pas autre chose qu'une variante de l'argile à cherts étudiée dans le premier chapitre.

III. — POCES DE PHOSPHATES DE FER.

Il existe en Belgique, dans le Dinantien et au voisinage du houiller inférieur, de nombreux gîtes de phosphates de fer variés : Delvauxine, diadochite, destinézite, richellite, koninckite. Leurs conditions de gisement en font l'équivalent exact des poches de phosphate enrichi si connues à la surface de certains étages crétacés du nord-ouest de l'Europe.

Dans un travail intitulé : Un gisement de Delvauxine et de manganèse à Couthuin ⁽²⁾, j'ai décrit en détail ce que nous savons de ces gisements de phosphate de fer et de leurs relations avec le houiller

⁽¹⁾ *Texte explicatif de la planchette de Dinant*, p. 117.

⁽²⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXVI, 1909. Mém.

inférieur et le calcaire. J'ai démontré dans ce travail que l'origine du phosphore de ces gîtes doit être recherchée dans le houiller inférieur. On pourrait donc contester l'à-propos de faire figurer ces gîtes dans une étude consacrée aux produits d'altération du dinantien. Mais il faut au préalable se rappeler que les formations altérées que nous étudions, pas plus que celles du crétacé, ne sont de l'âge des terrains auxquels on les rattache. Elles sont évidemment et par définition postérieures. La question de savoir s'il faut rattacher les gîtes de phosphate de fer plutôt au houiller qu'au dinantien est donc oiseuse. Il est certain, en effet, que si le phosphore provient bien du houiller, néanmoins c'est à la dissolution du calcaire sous-jacent et à la formation de poches dans ce calcaire et à la précipitation du phosphate par le calcaire que nous devons l'existence de ces gîtes. Si dans certains cas, comme à Couthuin, on peut départager, dans les gîtes, ce qui appartient au houiller et ce qui revient au dinantien, le plus souvent les phosphates sont mélangés, dans leurs gîtes, avec des produits d'altération des deux terrains.

On connaît la ressemblance des formations du bord méridional du bassin houiller du Sud du Pays de Galles avec celles de la Belgique.

Cette ressemblance se poursuit jusque dans des détails infimes. En effet, MM. Dixon E. et Vaughan A. ont signalé l'existence, dans la presqu'île de Gower, au sommet du Viséen (niveau D⁵ de Vaughan), de couches de « Rottenstones », roches siliceuses devenues poreuses par disparition du calcaire. Dans les fissures de cette roche on observe des cristaux de phosphate d'alumine (wavellite). L'altération du dinantien et sa phosphatisation ont donc pris là-bas aussi la tournure qu'ils affectent en Belgique (1).

IV. — TRIPOLI DU TOURNAISIS.

D'après l'abbé de Witry d'Éverlange, M. Derasse maître de carrières à Tournai, connaissait, dès 1779, l'existence du tripoli dans les carrières de la région (2).

Ce tripoli a été exploité sporadiquement durant le XIX^e siècle. En étudiant ses conditions de gisement, dans les carrières du Tournaisis, il n'est pas difficile de savoir en quoi consiste ce tripoli et qu'elle est son origine. C'est une roche siliceuse à grain extrêmement fin et plus

(1) Cf. *Quart. journ. géol. Soc.*, t. LXVII, 1914, p. 494.

(2) Cf. *Mém. Académ. imp. et roy. de Bruxelles*, 1780, p. 25.

rude au toucher que le vrai tripoli. Sa couleur gris brun sépia est aussi bien différente de celle du vrai tripoli. Avec une forte loupe on reconnaît tout de suite que la roche de Tournai n'est pas du vrai tripoli ou terre à infusoires composée de carapaces de diatomées, mais plutôt une roche formée de très petits grains cristallins anguleux. Quant aux gisements, ils sont confinés dans l'étage tournaisien. Dans les carrières qui exploitent cet étage à Tournai et aux environs, on rencontre très fréquemment, dans les bancs peu inclinés de calcaire, des crevasses plus ou moins larges ou des poches, à la surface supérieure du calcaire, lesquelles sont remplies du tripoli en question. Lorsque la belle carrière du Cornet à Chercq était en exploitation, j'ai pu y faire de nombreuses observations sur la formation de ce tripoli. Les calcaires tournaisiens sont, comme on le sait, riches en silice. C'est à la présence de cette substance qu'ils doivent leur dureté et leur résistance à l'écrasement, plus grandes que celle des autres pierres de taille belges.

C'est parce qu'ils sont très siliceux que certains petits granits doivent être taillés aussitôt après leur sortie de la carrière et avant qu'ils aient perdu leur eau de carrière. C'est cette silice qui, par altération météorique, communique aux monuments anciens construits en petit granit cet aspect rugueux et gris foncé terne peu agréable. En place, les calcaires tournaisiens, surtout dans des régions plates et perméables comme le Tournaisis, sont soumis à une dissolution intense par les eaux pluviales. Le calcaire se dissout et laisse un abondant résidu siliceux qui n'est autre que ce tripoli. Certaines crevasses remplies de cette roche meuble et ayant près d'un demi-mètre de large descendaient plus bas que le fond de la carrière. Ailleurs on voyait la partie supérieure du calcaire, sous les dépôts crétacés, se montrer, sur une épaisseur variable, plus ou moins transformée en roche meuble siliceuse. Le phénomène s'était produit avec une lenteur telle que la stratification des bancs calcaires frais environnants pouvait se suivre dans la masse altérée ainsi que certains lits insolubles de cherts. Mais, par suite de l'affaissement dû au départ du calcaire, les strates dans le calcaire altéré et la limite inférieure de la zone d'altération dessinaient des courbes concaves vers le haut. Ces poches d'altération étaient surtout fréquentes autour et au-dessous des poches de sables wealdiens et il fallait une observation attentive pour distinguer la limite du tripoli avec le Wealdien, dans la composition duquel entraient manifestement du tripoli entraîné de régions voisines, mais qui pouvait se différencier par sa teinte mauve et ses petits lits argileux et ligniteux, et parfois par la présence d'un

mince cailloutis de base. Les gîtes à tripoli de Tournai sont depuis longtemps célèbres dans la science par les beaux fossiles carbonifères qu'ils ont fournis jadis et que l'on retrouve dans toutes les collections. Grâce, soit à une silicification préalable ou à une transformation en arragonite, les fossiles contenus dans les calcaires altérés ont très bien résisté à la dissolution et on les retrouvait, soit en liberté, dans la roche meuble, soit adhérent plus ou moins fort aux parois des crevasses. Dans l'un comme dans l'autre cas, il était facile d'obtenir les fossiles et de les dégager même à l'intérieur.

C'est sans doute à une formation de ce genre qu'il faut rapporter les singulières roches qui ont été rencontrées dans quatre sondages pratiqués dans le Tournaisis pour la recherche de la houille et qui ont été décrites par J. Cornet (1). Quoique les sondages fussent tous forés dans la bande de calcaire carbonifère de Tournai, ils ont tous rencontré, sans la percer nulle part, une curieuse formation siliceuse ayant au moins 55^m50 de puissance au sondage de Braménil. Cette formation se composait de cherts avec des intercalations meubles siliceuses noires. D'après des échantillons qu'on m'a montrés il y avait aussi des couches de matières grasses, charbonneuses au point que des ingénieurs s'y sont trompés et les ont prises pour des couches de charbon. M. Cornet considère le tout comme d'âge wealdien et accumulé dans des dépressions du calcaire, en grande partie par transport. Nous ne nous occuperons pas de l'âge de ces roches, car il serait bien difficile à déterminer avec certitude. La forte épaisseur de la formation rend difficile d'expliquer l'accumulation de pareille quantité de roche siliceuse uniquement par dissolution de calcaires. Néanmoins, dans les exploitations de phosphate de Doullens on a vu des poches de phosphate enrichi atteignant 35 mètres de puissance. Une partie de ce remplissage avait été amenée d'ailleurs, mais d'une distance si faible qu'on ne pouvait qualifier cela de transport. Dans les échantillons de cherts de ces sondages que j'ai vus, aucun ne présentait l'aspect roulé et les couches grasses charbonneuses donnaient bien l'impression d'un résidu sur place de l'altération de calcaires noirs. Une partie des cherts de ces sondages aurait très bien pu provenir de l'affaissement, dans des poches, de houiller inférieur très siliceux. La formation siliceuse en question est certainement anormale et locale. Or, on sait que le houiller

(1) Cf. *Le prétendu houiller du Tournaisis*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XXXIV, 1907. Mém. p. 209.)

inférieur peut présenter localement une richesse exceptionnelle en silice sous forme de roches qui ne ressemblent en rien aux phthanites stratoïdes de Sirault. C'est ce qu'on peut voir notamment près de la halte de Frizet (Vedrin).

Mais la question de l'origine de cette formation siliceuse reste obscure et pour la trancher, il faudrait de meilleurs points d'observation.

V. — PIERRE MORTE DE VISÉ.

Les carrières de calcaire viséen de Visé sont non moins célèbres que celles de Tournai pour la beauté des fossiles que certaines d'entre elles ont fournis. Cela était dû à ce que dans certains cas les fossiles étaient contenus dans un calcaire tendre, friable, appelé « Pierre morte » par les carriers, et d'où l'on pouvait extraire les fossiles et les vider même avec la plus grande facilité. Dans une grande carrière abandonnée située au sud de la carrière Andrien et qui montre une longue paroi parallèle à la grand'route, on peut voir le mode de gisement de cette pierre morte. Au sommet de la paroi calcaire, on voit une couche d'épaisseur variable, à limite inférieure très ondulée et assez nette, et pouvant atteindre, en certains endroits, une puissance d'environ trois mètres. Au-dessus de la pierre morte vient une couche de smectite hervienne, mais on peut voir que les ampélites du houiller inférieur ne doivent pas tarder, vers l'intérieur, à s'intercaler entre le hervien et la smectite, car lorsque la carrière était en exploitation, il y a de nombreuses années, j'y ai vu des lambeaux d'ampélite préservés dans des dépressions de calcaire. La pierre morte en question est un calcaire tendre, à consistance crayeuse, de teinte pâle jaunâtre très légèrement verdâtre à l'état humecté. Par places, elle est plus friable et s'écrase entre les doigts à la moindre pression. Il ne peut guère y avoir de doute que cette pierre morte ne soit due à un commencement d'altération du sommet du calcaire, altération qui, pour des causes qui nous échappent encore, a pris, au lieu d'une dissolution ordinaire, la forme d'une simple transformation du calcaire. En l'absence d'une bonne analyse de cette pierre morte, on ne saurait dire si la transformation physique est accompagnée d'une modification-chimique.

La pierre morte existait également dans d'autres carrières, où, comme à la carrière Andrien, elle était recouverte de plusieurs mètres d'ampélites de la base du houiller.

Nous estimons qu'une partie au moins des particularités de la pierre morte doit être attribuée à ce que sa formation est due à la circulation d'eaux sulfureuses. On croyait jadis que les phénomènes d'altération du calcaire étaient toujours dus à des eaux chargées d'acide carbonique. M. J. Cornet a montré le rôle important des eaux sulfureuses, provenant de terrains pyriteux, dans des phénomènes de l'espèce (1). Puis M. Cosyns, G. a développé la même idée et a fait l'étude chimique complète des réactions qui se passent dans ce phénomène (2).

Or, dans la région de Visé, les eaux qui pénétraient dans le calcaire avant que l'érosion quaternaire lui donnât son relief actuel, ces eaux, dis-je, étaient toutes sulfureuses, car elles devaient traverser, pour arriver au calcaire, soit les ampélites houillères, soit la smectite hervienne. L'abondance de la pyrite dans l'ampélite de Visé est bien connue, puisque jadis on a essayé de l'utiliser pour faire de l'alun à Visé même. J'ai pu m'assurer, par des analyses, que la smectite fraîche est aussi pyriteuse. C'est à la présence de la pyrite dans cette roche qu'on doit attribuer l'altération curieuse du houiller dans le pays de Liège (3). L'hypothèse que j'é mets ici reçoit un fort appui des faits d'altération chimique remarquables du calcaire viséen que j'ai décrits à Lovegnée (4). La pierre morte formée dans cette région, à plus de 90 mètres de la surface, ne mesurait pas moins de 25 mètres de puissance, sans compter que j'ai reconnu depuis, par la découverte de fossiles carbonifères, que les dépôts de la galerie de Ben, que j'avais considérés comme des dépôts crétacés sous la foi de leur aspect lithologique, sont aussi de la pierre morte viséenne identique à celle de Visé. Il y aurait probablement lieu d'allonger cette note par l'étude de certains gîtes métallifères de fer et de manganèse qui sont évidemment des résidus de la dissolution de calcaires dinantiens; il en est très probablement ainsi de beaucoup de formations d'argiles spéciales, de lithomarges, d'halloysites, etc., mais cette étude nous entraînerait loin et, dans beaucoup de cas, les conditions de gisement sont trop peu connues pour mettre leur origine à l'abri de tout doute.

(1) Cf. *Ann. Soc. géol. de Belg.*, 1903, Mém. p. 137.

(2) Cf. *Bull. Soc. belge de géol.*, 1907, Mém. p. 325.

(3) Voir ce que j'ai dit sur ce sujet dans *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXV, 1908, p. 86.

(4) Cf. *Les dégagements d'acide carbonique du Calcaire de Lovegnée*. (ANN. SOC. SCIENTIF. DE BRUXELLES, t. XXXIII, 1908, fasc. 2.)

Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy,

par ÉT. ASSELBERGHS.

A l'exception des roches cambriennes qui couvrent, vers l'extrémité nord-ouest, moins de la cinquième partie du territoire, le sous-sol du Cercle de Malmédy est constitué par la série inférieure du terrain dévonien. La région, formée d'un vaste plateau que recouvrent en grande partie des forêts étendues et dans lequel les vallées profondément encaissées sont rares, est pauvre en affleurements. Les parties les plus favorables à l'étude de la géologie sont les vallées de la Warche, de l'Amblève, de l'Our et de son affluent l'Ulf; c'est dans ces vallées qu'on découvre les affleurements les moins altérés. De nombreux renseignements sont fournis encore par les tranchées des lignes du chemin de fer qui sillonnent le pays; mais, dans la traversée des plateaux, les parois ne montrent souvent que des roches profondément altérées (1).

Nous avons consacré une partie de l'été 1921 à relever les principales coupes du Cercle de Malmédy. Nous avons pu compléter le réseau de nos observations personnelles par les recherches faites en 1913-1914, dans la région, par M. R. Timmermans; celui-ci a bien voulu mettre à notre disposition ses notes de levés et les nombreux fossiles qu'il avait recueillis (2). Nous l'en remercions bien vivement.

Cette note renferme les conclusions de notre étude. Bien que nous n'ayons pas levé la région en détail, ce qui demanderait un travail de plusieurs années, nous pouvons néanmoins proposer une échelle stratigraphique du Dévonien inférieur basée sur des découvertes paléontologiques, et fournir les grands traits de la tectonique de la région. Nous montrerons aussi dans cette note de quelle façon les diverses assises du

(1) L'altération profonde des roches est un phénomène général sur les plateaux de l'Ardenne. D'après M. J. Anten, l'altération atteint 15 mètres de profondeur sur le plateau du Lo-heimerwald. (*Sur le relief comparé des plateaux du Losheimerwald et de la Baraque Michel*, ANN. SOC. GÉOL. DE BELG., t. XLIV, 1921.)

(2) Ces fossiles font partie des collections de l'Institut géologique de l'Université de Louvain.

Cercle de Malmédy se relie aux couches synchroniques du Luxembourg belge et du grand-duché de Luxembourg.

Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy suit la bordure orientale du massif cambrien de Stavelot; il appartient en même temps au synclinal de l'Eifel, dont il constitue le flanc occidental. Ces couches n'ont pas fait jusqu'ici l'objet d'un travail stratigraphique détaillé; des renseignements sur la région figurent dans les travaux de Dumont ⁽¹⁾, de Gosselet ⁽²⁾, d'E. Kayser ⁽³⁾ et d'Holzapfel ⁽⁴⁾. En dehors de la faune de Gdoumont, faune gedinnienne, on n'y a pas signalé de gisement fossilifère. Les horizons fauniques siegeniens et emsiens reconnus, d'une part, en Ardenne et, d'autre part, dans l'Eifel et sur le Rhin y étaient jusqu'ici inconnus. Grebe, qui fut chargé en 1898 du levé de la région par le Service géologique de l'Allemagne ⁽⁵⁾, dut remettre des tracés peu satisfaisants, car les feuilles au 25 000^e de la Carte géologique qui embrassent ce territoire ne parurent jamais.

STRATIGRAPHIE.

GEDINNIIEN. — Le Gedinnien est constitué à sa base par de l'arkose et, localement, par du grès tendre, le grès de Gdoumont, et au-dessus par des schistes phylladeux verts et violacés.

Les couches de base débutent généralement par un à deux mètres de poudingue pugilaire et ovaire que surmontent des bancs d'arkose. Ces couches sont bien exposées à l'ouest de Born dans une tranchée du chemin de fer de Vielsalm à Born : on y voit reposer sur les couches cambriennes deux mètres de poudingue pugilaire et ensuite, sur 20 mètres de puissance, de l'arkose superficiellement décomposée en kaolin et renfermant quelques bancs de schistes lie de vin.

La limite entre le Gedinnien et le Cambrien passe à l'ouest de Rei-

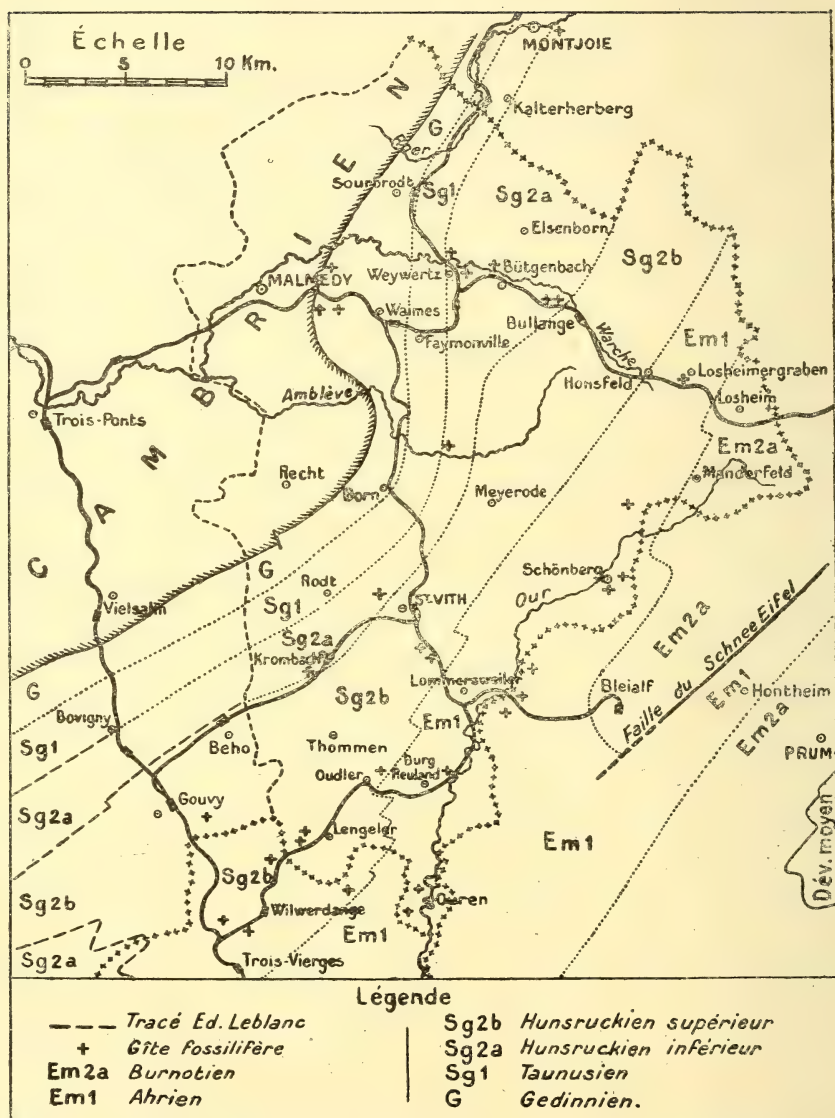
⁽¹⁾ *Mémoire sur les terrains ardennais et rhénan de l'Ardenne, du Rhin, du Brabant et du Condroz. Seconde partie : Terrain rhénan.* (MÉM. ACAD. ROYALE. DE BELGIQUE, t. XXII, 1848, pp. 3-451.)

⁽²⁾ *L'Ardenne*, 1888.

⁽³⁾ *Ueber eine Bereisung der Hohe Venn.* (ZEITSCHR. DEUTSCH. GEOL. GES., t. XXXIX, 1882, p. 808.)

⁽⁴⁾ *Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen.* (ABH. GEOL. LAND., N. F. Heft 66, 1910.)

⁽⁵⁾ Les résultats de l'exploration de Grebe sont consignés dans son rapport publié dans le *Jahrb. Pr. Geol. Land.*, t. XIX, 1898, pp. xcix-cv.



CARTE DU CERCLE DE MALMÉDY.

chenstein, à environ 1,500 mètres à l'ouest de Sourbrodt, dans la vallée de la Warche, à 600 mètres à l'aval de Reinhardstein, à Gdoumont, à Arimont, à Baugnez, à Thirimont, dans le Wolfbusch, dans la tranchée du chemin de fer signalée ci-dessus, à 2,250 mètres au sud de Recht; à hauteur du ruisseau de Recht, la limite est reportée brusquement par une faille transversale à 750 mètres ⁽¹⁾ vers le Sud, de telle sorte qu'elle passe à 1 kilomètre au sud de Poteaux.

L'arkose, généralement peu puissante, prend, entre Sourbrodt et Thirimont, une énorme extension par l'intercalation de nombreux bancs d'un grès argileux, gris clair, légèrement verdâtre, souvent fossilifère. Les grès sont exploités activement pour ballast dans les vastes carrières Noirthier, sises dans la vallée de la Warchenne, à mi-chemin entre Malmédy et Waimes. La bande gréseuse a sa plus grande largeur à la latitude d'Arimont, où elle peut être suivie sur une distance de 1,700 mètres, le long du chemin de Monbijou à Waimes ⁽²⁾. La largeur d'affleurement diminue rapidement, vers le Nord, à partir de Reinhardstein, vers le Sud, aux approches de Thirimont. De nombreuses carrières et excavations, la plupart abandonnées, jalonnent le passage de la lentille gréseuse au nord d'Ovifat, à Gdoumont, dans la vallée de la Warchenne, à Arimont, sur le Chivremont et à Baugnez.

Sur le poudingue de base ou sur les grès de Gdoumont reposent des schistes phylladeux et des phyllades peu fissiles, généralement violacés, verts (vert franc ou simplement verdâtres) ou bigarrés; ils sont parfois cellulieux. Ces schistes présentent des intercalations de bancs quartzeux : ce sont des grès verdâtres ou violacés, fortement chargés de mica, des grès-quartzites verdâtres ou bleus, des arkoses à grain fin, stratoïdes. Il y a, en outre, des bancs quartzophylladeux. Les teintes dominantes sont le vert et le violacé; il y a néanmoins quelques rares intercalations de grès et de schistes bleus.

Les couches gedinniennes affleurent dans la vallée de la Warche, en aval du Reinhardstein et aussi aux environs de Waimes, le long du chemin de fer entre Waimes et Montenau, et à l'ouest de Born. Des débris et des pointements des mêmes roches se rencontrent enfin dans la forêt d'Emmels.

(1) Cette faille a déjà été signalée par Grebe. (*Loc. cit.*, p. cii.)

(2) Il est possible que cette grande largeur soit due partiellement à l'existence de failles longitudinales qui produiraient la répétition des mêmes couches. Le temps nous a fait défaut pour étudier cette question.

Faune. — Le grès de Gdumont est fossilifère dans les excavations situées à moins d'un kilomètre à l'est de Gdumont et à 400 mètres au nord de Boussire. Ce gisement est connu depuis longtemps; il renferme, d'après les études de MM. L. De Koninck et M. Leriche ⁽¹⁾, les espèces suivantes :

<i>Petraia bina</i> Lonsdale.	<i>Strophomena rigida</i> de Koninck.
<i>Cystiphyllum profundum</i> de Koninck.	<i>Spirifer Dumonti</i> de Koninck.
<i>Chonetes striatella</i> Dalman.	<i>Rhynchonella nucula</i> Sowerby.

Lors de l'excursion de la Société belge de géologie, en 1919, on y a trouvé, en outre :

<i>Retzia Bouchardi</i> (Dét. Pruvost).	<i>Spirifer sulcatus</i> Hisinger.
<i>Orthis</i> cf. <i>lunata</i> (Dét. Stamp) ⁽²⁾ .	<i>Atrypa reticularis</i> Linné.
<i>Pterinea retroflexa</i> .	Et plusieurs pygidiums de <i>Cryphaeus</i> .

Un second gîte a été signalé, en 1877, par E. Kayser, à environ une demi-heure au sud de Gdumont. Il se trouve à Arimont, sur le flanc sud de la vallée de la Warchenne ⁽³⁾. Il y signale une *Chonetes* assez grande, allongée, qui ne peut être que *Chonetes striatella* et un brachiopode difficile à distinguer de *Rensselaeria strigiceps*.

M. Roncart, professeur à Malmédy en 1921, a bien voulu nous conduire aux deux gîtes qu'il avait découverts aux environs d'Arimont : le premier se trouve le long du raccourci de Malmédy à Waimes, à 200 mètres à l'est des premières maisons d'Arimont; on y voit, au sud de la route, une excavation ouverte dans de l'arkose et du grès. Le second gisement se trouve à deux kilomètres à l'est d'Arimont, au sud de la même route; on y voit de nombreuses excavations abandonnées, ouvertes dans de l'arkose pisaire et du grès blanc et situées dans l'angle aigu formé par le raccourci et la grand'route de Malmédy à Waimes.

Ces gîtes renferment :

<i>Chonetes striatella</i> ab.	<i>Rhenorensselaeria crassica</i> (?) ⁽⁴⁾ ab.
<i>Retzia Bouchardi</i>	<i>Cryphaeus</i> sp.
<i>Spirifer Dumonti</i> ab.	<i>Atrypa reticularis</i> .

⁽¹⁾ M. LERICHE, *La faune du Gedinien inférieur de l'Ardenne*. (MÉM. MUSÉE ROYAL D'HIST. NAT. DE BRUXELLES, t. VI, 1912.)

⁽²⁾ *Geol. Magazine*, London, vol. LVII, 1920, p. 165.

⁽³⁾ E. KAYSER, *loc. cit.*, 1887, p. 810.

⁽⁴⁾ Les exemplaires recueillis sont en trop mauvais état pour pouvoir fournir une détermination spécifique avec certitude. Aussi, avons-nous ajouté un signe de doute, bien que nous n'ayons trouvé aucun caractère qui puisse différencier les exemplaires de la forme siegenienne.

TAUNUSIEN. — Le Taunusien est formé d'un ensemble de schistes phylladeux et phyllades satinés dans lesquels s'intercalent des grès et des quartzophyllades. Les phyllades sont bleu foncé et deviennent gris clair par altération; ce sont des roches très fines se délitant en morceaux très petits et à surfaces planes. Les bancs quartzeux sont des grès-quartzites généralement bleus et gris bleu, rarement verts; les bancs sont peu réguliers; ils renferment parfois des macules schisteuses et passent ainsi à des grès quartzophylladeux. Ces grès bleus sont analogues aux grès taunusiens de Cierreux, au sud de Vielsalm. A Belair, on trouve quelques bancs minces de quartzite blanc à facies anoreux. A Bas-Emmels et à Rodt, il y a du grès feldspathique. Au nord de Champagne, certaines couches sont criblées de cubes de pyrite. Les grès sont exploités comme moellons de construction et pour macadam.

Les bancs de grès sont principalement abondants à la partie inférieure du Taunusien; aussi la limite de cet étage est jalonnée par de nombreuses excavations situées au sud de la gare de Sourbrodt, à Belair, à Steinbach, au sud de Montenau, à Nieder-Emmels-Heide, au nord de Rodt et sur le Meisen-Berg, dans la forêt de Bullange. La partie supérieure, très schisteuse, affleure à l'est de Champagne, aux environs de Deidenberg et de Rodt.

Nous n'avons pas découvert de fossiles dans la bande taunusienne de Malmédy.

HUNSRUCKIEN INFÉRIEUR. — Assise quartzoschisteuse formée d'un ensemble de grauwacke gréseuse, de quartzophyllades, de grès quartzophylladeux gris bleu et gris clair, de grès argileux, de schistes quartzeux grossièrement feuilletés et aussi de schistes phylladeux bleu foncé. Ces roches sont criblées localement de cubes de pyrite dont l'arête peut atteindre 1 centimètre de longueur.

Cette assise est bien représentée aux environs de Weywertz et le long du chemin de fer depuis Weywertz jusqu'à 1 kilomètre au nord-ouest de Bullange.

Plus au Sud, on ne trouve que quelques rares affleurements à Schoppen, à Hunningen et à Krombach.

Faune. — Bien que les affleurements soient rares, nous avons trouvé au sein de cette assise plusieurs gîtes fossilifères; il semble donc bien que cette assise est aussi fossilifère que dans le Luxembourg belge. La faune est identique à la faune des quartzophyllades de Longlier (Huns-

ruckien inférieur), faune abondamment répandue dans le Luxembourg belge ⁽¹⁾.

Des bancs de grauwaacke très fossilifère gris verdâtre, rouge-brun autour des organismes, affleurent dans la tranchée du chemin de fer de Vielsalm à Saint-Vith, située à mi-chemin entre Braunlauf et Krombach. Nous y avons recueilli :

Pleurodictyum problematicum.
Favosites cf. *polymorpha*.
Striatopora cf. *vermicularis*.
Nombreux débris de *Crinoïdes*.
Dalmanella circularis ab.
Schizophoria provulvaria.
Leptostrophia explanata.
Stropheodonta gigas.
Str. herculea.
Str. Murchisoni.
Schuchertella ingens.

Spirifer hystericus ab.
Sp. excavatus.
Sp. primaevus ab.
Athyris avirostris.
Camarotoechia daleidensis.
Megalanteris Archiaci.
Cornellites Paillettei ab.
Actinodesma obsoletum.
Stappersella carinata.
Leiopteria pseudolaevis.

Dans une excavation sise à 125 mètres au nord de la route de Saint-Vith à Rodt, et à peu près à la hauteur de la borne 1,5 kilomètre, nous avons trouvé un grand exemplaire d'*Athyris avirostris*.

A 1 kilomètre à l'est de Deidenberg, le long de la route qui relie ce village à Amblève, un banc mince de grauwaacke m'a fourni des débris indéterminables d'ostracodermes.

Plus au Nord, M. Timmermans a découvert plusieurs gîtes fossilifères dans de la grauwaacke schisteuse et des quartzophyllades, dans la vallée de la Warche, au nord de Weywertz et de Butgenbach. De la grauwaacke fossilifère a été observée par nous dans les deuxième et troisième tranchées du chemin de fer au nord-ouest de Bullange. Nous n'avons pu reconnaître que *Rhenorensseleeria strigiceps* et *Rh. crassicosta* : cette dernière est particulièrement abondante. Dans le premier gîte, il y a des débris de plantes.

Il faut encore rattacher à la même assise les couches fossilifères découvertes par M. Timmermans à l'est de Montjoie et qui renferment *Cornellites Paillettei*; et probablement le gîte signalé par Holzapfel dans

(1) Cf. ÉT. ASSELBERGHS, *Mém. Inst. géol. Univers. Louvain*, t. I, 1913, pp. 85-131. — ED. LEBLANC, *Mémoire sur le Contour oriental de l'anticlinal de Bastogne et ses relations avec le flanc Sud de l'Anticlinal de Stavelot*. (MÉM. INST. GÉOL. UNIVERS., Louvain, t. II. — A l'impression.)

les mêmes parages et renfermant *Rhenorensseleeria crassicosta* et *Spirifer primaevus* ⁽¹⁾.

HUNSRUCKIEN SUPÉRIEUR. — Le Hunsruckien supérieur est formé principalement de phyllades bleu foncé, à grands feuillets, se détachant en dalles, s'altérant en minces feuillets plans, et devenant gris clair par altération ; la surface de feuilletage est généralement plane. Dans ces roches sont intercalés des bancs de quartzophyllades schisteux et surtout de grès argileux ou de grauweekes gréseuses, gris, verdâtres et blancs (Lengeler), facilement altérables, friables, stratoïdes et zonaires, souvent fossilifères. Les grès sont généralement en bancs réguliers épais, mêlés à des parties schisteuses ; d'autres fois ils présentent l'allure en chapelet et sont noduleux. On les exploite localement comme moellons de construction. L'élément gréseux acquiert une grande importance dans la partie supérieure de l'assise ; d'autre part, il gagne en importance en allant du Sud vers le Nord, de telle sorte que dans la partie septentrionale de la région étudiée les caractères lithologiques de cette assise tendent à se confondre avec ceux du Hunsruckien inférieur. De nombreuses couches renferment abondamment des cubes de pyrite.

Le Hunsruckien supérieur est fort bien représenté en de nombreux endroits. De nombreux affleurements existent entre Bullange, Krinkelt et Murrange, le long du chemin de fer entre Wirtzfeld et Honsfeld, entre Moderscheid et Amblève, entre Wallerode et Saint-Vith, le long du chemin de fer entre Saint-Vith et Neidingen ; au sud et au sud-ouest de Saint-Vith, le Hunsruckien supérieur recouvre une vaste étendue : il y constitue le sous-sol de Galhausen, de Braunlauf, de Thommen, d'Oudler, de Maldange, d'Espeler et de Lengeler.

Faune. — M. Ed. Leblanc a montré que les phyllades du Hunsruckien supérieur ou phyllades de Trois-Vierges et de Gouvy renferment des bancs de grauweekes gréseuses ou de grès verdâtres souvent fossilifères. On y trouve une faune encore siegenienne, mais qui renferme déjà des espèces emsiennes ⁽²⁾.

M. Timmermans a trouvé des roches semblables à l'extrémité nord-est du Grand-Duché, entre Huldange et Weiswampach. Dans le Cercle

⁽¹⁾ HOLZAPFEL, *loc. cit.*, p. 17.

⁽²⁾ *Loc. cit.* (MÉM. INST. GÉOL. UNIVERS, Louvain, t. II. — A l'impression.)

de Malmédy, nous les avons observées à Lengeler, à Oudler ainsi qu'au sud de Saint-Vith, à hauteur de Breitfeld, le long du chemin de fer, dans deux tranchées.

Les matériaux recueillis par M. Timmermans et par nous renferment :

Leptostrophia explanata.
Stropheodonta gigas.
Tropidoleptus carinatus ab.
Spirifer hystericus ab.
Athyris undata.
Rhenorensellaeria strigiceps ab.

Trigeria Gaudryi ab.
Trigeria taunica Fuchs.
Limoptera semiradiata ab.
Leiopteria pseudo-laevis.
Tentaculites scalaris ab.
 Débris de plantes.

Nous avons découvert, en outre, au sud de Saint-Vith, un troisième gîte dans la tranchée du chemin de fer qui se trouve à hauteur du coude brusque que décrit la route de Saint-Vith à Winterspelt, à la 3^e borne. Ici les couches fossilifères sont beaucoup plus schisteuses: aussi n'y trouvons-nous plus les *Trigeria*, et *Tropidoleptus carinatus* y est-il moins abondant. Ce gîte a été exploré par M. Maillieux, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle, qui a bien voulu mettre à notre disposition les matériaux recueillis. Nous avons déterminé :

Pleurodictyum problematicum.
Petrocrania cassis.
Schizophoria provulvaria ab.
Leptostrophia explanata ab.
Stropheodonta gigas.
Str. Murchisoni.
Str. fucillistria Fuchs.
Tropidoleptus carinatus.
Chonetes plebeja.
Ch. sarcinulata.
Ch. dilatata et var. *bialata* Fuchs, ab.
Sp. hystericus.

Sp. subcuspidatus.
Sp. hercyniae.
Dielasma rhenana.
Meganteris Archiaci.
Grammysia ovata ab.
Palaeoneilo unioniformis.
Orthoceras sp.
Cryphaeus Drevermanni ab.
Homalonotus aculeatus.
H. planus.
H. Champernownei?
H. nov. sp. ab.

EMSIEN INFÉRIEUR OU AHRIEN. — Alternance de quartzophyllades, de schistes gris foncé et bleus, généralement micacés et de grès ou psammites en très minces bancs, en plaquettes. Il y a, en outre, des lentilles pouvant atteindre 10 mètres de puissance, constituées par du grès-quartzite bleu, très dur, en bancs irréguliers renfermant des macules schisteuses; il est exploité comme ballast. L'élément micacé est fort répandu dans toutes les roches. Les grès prennent souvent une teinte d'altération rouge-brun; le cas est général pour les couches fossilifères. Les schistes se délitent généralement en baguettes. En certains

endroits, principalement au sud de Burg-Reuland, dans la vallée de l'Our, les schistes sont remplacés par des phyllades bleus en grands feuillets qui, à première vue, montrent de grandes analogies avec les phyllades siegeniens (1); cependant ils sont à texture moins fine, sont fortement micacés et bariolés de teintes gris verdâtre; de plus, par altération, ils ne donnent pas les minces feuillets plans gris clair caractéristiques des phyllades siegeniens. Les quartzophyllades, généralement réguliers, sont tantôt à élément gréseux dominant, tantôt à élément schisteux dominant; parfois, l'élément gréseux se présente sous forme d'une suite de petits nodules juxtaposés séparés par de minces lits de schistes. Aux environs de Losheimergraben, plusieurs joints de stratification sont anthraciteux.

Les couches ahriennes affleurent dans les tranchées du chemin de fer au sud de Losheimergraben, le long des routes de Schönberg à Andler, Medendorf et Hasenvonn (Manderfeld), de Schönberg à Saint-Vith jusqu'au Moulin de Wallerode, de Schönberg à Bleialf jusqu'au delà de la frontière; plus au Sud, elles constituent les versants de la vallée de l'Our entre Urb et Ouren et sont visibles le long du chemin de fer de Saint-Vith à trois Vierges, entre Neidingen et Oudler.

Faune. — Les couches du Cercle de Malmédy que nous rangeons dans l'Ahrien ou Emsien inférieur renferment une faune analogue à celle des quartzophyllades de Schutbourg du grand-duché de Luxembourg (2) et à celle des Untercoblenzsichten du Vorder Eifel (3).

Les gîtes les mieux explorés sont ceux du Schiebach (près d'Ouren) et de Burg-Reuland, découverts par M. Timmermans.

Le premier gîte se trouve dans la vallée du Schiebach, à l'extrémité sud du territoire du Cercle de Malmédy, au sud d'un petit étang, à 250 mètres à l'est de la 58^e borne frontière grand-ducale. Les fossiles se trouvent dans un mince banc de schistes phylladeux bleu foncé,

(1) C'est ce qui explique qu'au début de nos études sur le Dévonien inférieur du bassin de l'Eifel nous avons rangé les roches de la vallée de l'Our dans le Hunsrückien. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XXXIX, 1912, p. M 42.)

(2) ASSELBERGHS, *Contribution à l'étude du Dévonien inférieur du grand-duché de Luxembourg*. (*ANN. SOC. GÉOL. DE BELG.*, t. XXXIX, 1912, p. M. 61. — Tableau.) — C. LEIDHOLD, *Die Quartzzite von Berlé in Luxemburg, etc.* (*NEUES JAHRB. FÜR MINER. ETC.*, vol. XXXVI, 1912, pp. 341-2.)

(3) R. RICHTER, *Zur Stratigraphie u. Tektonik der Osling Eifel Mulde*. (*CENTRALBLATT FÜR MINER, ETC.*, 1919, p. 49.)

quartzeux et micacés, bariolés de vert foncé. Il a été exploré en 1913 par M. Timmermans.

Le gîte de Burg-Reuland, ou plutôt, les gîtes se trouvent à 1,250 mètres à l'est de cette localité, au tournant que décrit la route avant d'arriver à la gare de Reuland. Les couches y décrivent un synclinal. Le gîte du flanc sud se trouve dans l'escarpement à une dizaine de mètres au-dessus de la route, dans des schistes gris foncé se délitant en baguettes; ces schistes reposent sur des bancs de grès exploités le long de la route. Dans les couches du flanc nord on trouve un mince banc de grès brun fossilifère dont les débris criblés de *Chonetes plebeja* gisent au bas du talus. Les gîtes de Burg-Reuland ont été explorés en 1913 par M. Timmermans, en 1921 par M. Maillieux.

Dans les matériaux du Schiebach et de Burg-Reuland, nous avons reconnu les espèces suivantes :

Pleurodictyum problematicum ab.
Petrocrania cassis.
Leptostrophia explanata.
L. subarachnoidea.
Stropheodonta gigas.
Str. virgata.
Leptaena rhomboidalis.
Tropidoleptus carinatus a. ab.
Chonetes plebeja (semiradiata) tr. ab.
Ch. sarcinulata tr. ab.
Ch. dilatata tr. ab.
Spirifer carinatus ab.
Sp. subcuspidatus tr. ab.
Sp. hercyniae ab.
Sp. arduennensis tr. ab.
Anoplotheca venusta.
Athyris undata.
A. globula Fuchs.
A. caeraesanoides ab.
Camarotoechia daleidensis tr. ab., individus très grands.
? *Plectorhynchia dunensis*.
Uncinulus antiquus.

Dielasma rhenana ab.
Trigeria Gaudryi ab.
Meganteris Archiaci ab.
Aviculopecten Follmanni.
Cornellites costata ab.
Tolmaia lineata.
Beushausenella expansa.
Stappersella carinata.
Limoptera bifida.
L. semiradiata.
Leiopteria crenato lamellosa et pseudo-laevis tr. ab.
Ctenodonta planiformis.
Ct. Maureri.
Cucullella truncata.
C. longiuscula.
Palaeoneilo unoniformis.
Goniophora Schwerdi a. ab.
G. eifeliensis.
Grammysia ovata ab.
Leptodermus latus.
Cryphaeus Drevermanni.

Vers le Nord-Est, M. Timmermans a découvert plusieurs gîtes fossilifères au sud de Steinebrück et à Urb. Il y a des roches analogues à celles de Burg-Reuland; on y trouve aussi des grès quartzeux verdâtres devenant jaune-brun ou lie de vin par altération.

Quelques échantillons ont fourni les espèces suivantes :

Chonetes plebeja ab.

Ch. sarcinulata ab.

Sp. carinatus.

Sp. carinatus var. *ignorata*.

Sp. subcuspidatus.

Sp. subcuspidatus var. *lateincisa*.

Sp. hercyniae.

Sp. arduennensis.

Trigeria Gaudryi ab.

Tr. robustella ab.

Camarotoechia daleidensis ab.

Cornellites costata.

Leiopteria crenatolamellosa ab.

Grammysia abbreviata.

Prosocoelus Beushauseni Fuchs.

Tentaculites scalaris ab.,

Homalonotus ornatus.

Des roches fossilifères semblables existent aux environs de Schönberg. M. Timmermans avait, en 1914, fait une ample moisson de fossiles dans un gîte situé à 1,250 mètres à l'est de Schönberg et d'autres, le long de la route de Schönberg à Bleialf. Malheureusement, ces matériaux furent confisqués par les Allemands lors de la déclaration de guerre. Néanmoins, M. Timmermans avait pu remarquer que les plaques renfermaient les mêmes fossiles que les roches d'Urb. Du reste, nous avons pu nous rendre compte que les environs de Schönberg sont constitués par les mêmes roches qu'à Burg Reuland; entre autres, on trouve au nord de la borne 18 de la route de Bleialf à Schönberg, sur plusieurs centaines de mètres de distance, des schistes quartzeux bleus et gris sombre alternant avec de nombreux bancs minces de grès et de psammite, dont certains, devenus brun-rouge, sont criblés de *Chonetes plebeja* et *sarcinulata*. Ces roches sont en tout semblables à celles de Reuland.

Nous avons retrouvé les couches ahriennes fossilifères à plusieurs kilomètres au nord de Schönberg, au lieu dit Eimerscheid. Le long du chemin qui conduit directement de Holzheim à Andler, il y a, immédiatement au sud des maisons d'Eimerscheid, un affleurement atteignant tout au plus 50 centimètres de hauteur et qui est formé d'une alternance de schistes bleus et de minces bancs de grès et psammites. Un de ces bancs, épais de 5 centimètres, est fossilifère; il présente des teintes ferrugineuses. Nous y avons recueilli :

Chonetes dilatata.

Sp. subcuspidatus.

Camarotoechia daleidensis.

Meganteris Archiaci.

Athyris undata.

Stropheodonta gigas.

Discina sp.

Enfin, les couches fossilifères se retrouvent dans la tranchée du chemin de fer, à l'est de la station de Losheimergraben. Ici l'on trouve

assez bien de débris de végétaux, ce qui est à mettre en regard avec l'aspect anthraciteux de certaines couches de cet affleurement. Le temps nous a manqué pour y recueillir des fossiles.

EMSIEN MOYEN. — L'Emsien moyen est représenté dans le cercle de Malmédy par des schistes lie de vin, verts et bigarrés, renfermant de la grauwacke et des grès grossiers, vert sombre, micacés, parfois quartzophylladeux.

Le facies « grès blanc de Berlé », qui constitue localement, dans l'Eifel, la partie supérieure de cette assise, n'est pas représenté en territoire belge. L'Emsien moyen constitue le sous-sol de l'extrémité orientale du cercle de Malmédy; il présente de nombreux affleurements à Losheim, à Manderfeld et à Krewinkel.

En dehors de végétaux hachés menu, qui sont abondants, nous n'avons découvert aucun fossile dans ces couches.

Le tableau suivant résume la série des couches rencontrées :

Emsien.

MOYEN :

Schistes et grauwacke lie de vin, verts et bigarrés avec grès grossier vert sombre.

INFÉRIEUR OU AHRIEN :

Alternance de quartzophyllades, de schistes gris foncé ou bleus et de psammites en plaquettes. Lentilles de grès dur bleu. Faune de Schutbourg.

Siegenien.

Siegenien supérieur.

HUNSRUCKIEN SUPÉRIEUR :

Phyllades bleu foncé à grands feuillets avec des grès argileux, fossilifères, verdâtres, friables, nombreux cristaux de pyrite. Faune : mélange de formes hunsruckiennes et ahriennes.

HUNSRUCKIEN INFÉRIEUR :

Grauwacke gréseuse, quartzophyllades et phyllades bleu foncé. Nombreux cristaux de pyrite. Faune de Longlier.

Siegenien inférieur.

TAUNUSIEN :

Schistes phylladeux satinés bleu foncé, renfermant des grès généralement bleus et des quartzophyllades. Le grès est abondant à la partie inférieure.

Gedinnien.

Schistes et phyllades violacés ou verdâtres, parfois cellulieux, renfermant des grès verts et bleus et de l'arkose. A la base, arkose et poudingue ovaire et pugilaire. Localement, intercalation de grès argileux blanc, légèrement verdâtre, fossilifère : grès de Gdoumont.

D'une façon générale, les caractères lithologiques du Siegenien et de l'Emsien sont les mêmes que dans la partie du bassin de l'Eifel qui affleure dans le Luxembourg belge et dans le grand-duché de Luxembourg.

Un changement de facies n'est appréciable que dans le Hunsruckien supérieur; celui-ci composé pour ainsi dire exclusivement par des phyllades, à l'ouest de la frontière grand-ducale, acquiert un facies néritique par l'intercalation de bancs gréseux et grauwaqueux fossilifères qui deviennent de plus en plus fréquents en avançant vers le Nord, de telle sorte que le Hunsruckien supérieur tend à se confondre avec l'assise inférieure.

Le Gedinnien du cercle de Malmédy, exception faite du développement local du facies : grès de Gdoumont, possède des caractères lithologiques analogues à ceux qu'il présente au sud du massif de Stavelot, dans la région de Vielsalm.

Par rapport aux couches qui constituent les flancs sud et ouest du massif cambrien de Stavelot, si les assises du Dévonien inférieur du cercle de Malmédy sont comparables aux assises synchroniques du bord sud et de la partie méridionale du flanc ouest, il n'en est pas de même des couches affleurant au nord de la faille d'Harzé. Dans cette dernière région, qui correspond géographiquement à la région située au nord de la latitude de Malmédy, les couches du Dévonien inférieur ont un facies néritique plus prononcé : l'élément schisteux est fortement en régression, des couches rouges font leur apparition à différents niveaux, au sein des couches siegeniennes.

Nos conclusions rappellent, dans les grandes lignes, les résultats obtenus par André Dumont dès 1848. Il eût été, du reste, étonnant que notre illustre géologue, dont l'opinion sur la stratigraphie du complexe éodévonien de l'Ardenne a été reconnue exacte, pour la plus grande partie, par les travaux récents de M. Ed. Leblanc et par les nôtres (1), se fût trompé sur l'âge de couches qui constituent le prolongement des couches du Luxembourg et du Grand-Duché.

(1) Il importe de rappeler que la plupart des géologues belges avaient abandonné les idées de Dumont pour adopter l'opinion de J. Gosselet. En 1912 et 1913, nous avons démontré le bien-fondé des idées de Dumont sur la sériation et l'extension des couches siegeniennes et emsiennes de l'anticlinal de Givonne et du synclinal de l'Eifel dans le Luxembourg belge ainsi que dans le grand-duché de Luxembourg. En 1920, M. Ed. Leblanc étendit cette conclusion aux couches siegeniennes de l'anticlinal de Bastogne et du synclinal d'Houffalize.

Par contre, nos conclusions s'éloignent de celles de J. Gosselet, qui, ayant attribué aux couches ahriennes du Grand-Duché un âge hunsruckien, fut amené logiquement à ranger les couches ahriennes du cercle de Malmédy dans le Hunsruckien et à faire rentrer toutes les couches siegeniennes dans une bande unique d'âge taunusien. C'est ce qui explique la grande largeur de la bande taunusienne (plus de 12 kilomètres) sur la carte annexée à l'*Ardenne*.

TECTONIQUE.

Les assises du Dévonien inférieur du cercle de Malmédy bordant à l'Est, comme nous l'avons rappelé, le massif cambrien de Stavelot et occupant le flanc occidental du synclinal de l'Eifel, se présentent sous forme d'une série de bandes à direction moyenne Nord-Nord-Est et Sud-Sud-Ouest.

Les couches les plus occidentales se suivent régulièrement et ne sont pas plissées; par contre, au fur et à mesure qu'on se dirige vers l'Est et qu'on se rapproche, par conséquent, de l'aire d'ennoyage constituée par la partie centrale du bassin de l'Eifel, des plis apparaissent, d'abord resserrés et aigus, même renversés et faillés, puis plus largement ouverts; c'est à l'accentuation de l'ennoyage de ces plis qu'est due la présence, au-dessous de la surface d'érosion, des synclinaux calcaires de l'Eifel. La direction générale des plis est Nord-Nord-Est dans la partie occidentale, plus franchement Nord-Est vers la frontière allemande.

Dans la partie méridionale du cercle, l'allure des couches siegeniennes et emsiennes est influencée, de plus, par la disparition du pli intermédiaire Houffalize-Bastogne qui sépare à l'Ouest l'axe anticlinal de Stavelot du pli synclinal de l'Eifel.

Les couches gedinniennes forment une bande comprise entre 1,500 et 2,000 mètres de largeur, exception faite de la région où s'intercale le facies du grès de Gdoumont. Entre Sourbrodt et Arimont, les couches ont une direction moyenne N. 25° E. Aux environs de Montenau on observe des directions Nord-Nord-Ouest et Nord-Nord-Est. A partir de Born, elles s'incurvent vers le Sud-Ouest (S. 40° W.) pour se relier aux couches gedinniennes du bord sud du massif de Stavelot.

Toutes les couches inclinent vers l'Est et le Sud-Est; à la base, elles ont une inclinaison moyenne de 30°; à un niveau plus élevé, des incli-

naisons plus fortes; dans la vallée de la Warche Grebe signale des inclinaisons de 45 à 60° ⁽¹⁾; au sud d'Ondenval, nous avons observé des inclinaisons comprises entre 40 et 55°. Nous n'y avons trouvé aucune trace de pli.

Le *Taunusien* forme une bande de 2,000 mètres de largeur ayant une direction N.-N.-E. au nord de Sourbrodt, environ N.-S. entre Sourbrodt et Amblève, N.-E. et S.-W, au sud de Born; elle se trouve sur le prolongement des couches taunusiennes que la Salm recoupe au nord de Bovigny. A Kalterherberg, on a signalé des plis légèrement déversés vers le Nord ⁽²⁾; à 1 kilomètre au sud de la station de Sourbrodt des changements dans la direction des couches indiquent une ébauche de plis. Plus au sud, nous n'avons observé aucun indice de plis : au nord de Deidenberg, les couches inclinent vers l'Est de 25 à 40°; entre Born et Emmels, elles inclinent de 40° vers le Sud-Est. D'après Grebe, une faille orientée nord-ouest et sud-est ferait disparaître le Taunusien entre Born et Faymonville; nous n'avons relevé aucun fait favorable à cette hypothèse.

La largeur de la bande du *Hunsruckien inférieur* est fort variable par suite de la présence de nombreux plis, principalement dans la région septentrionale. Large de 6 kilomètres à la latitude de Butgenbach, le Hunsruckien inférieur n'a plus que 2 kilomètres de largeur à Schoppen et 1,500 mètres à Saint-Vith. A l'ouest de Saint-Vith, il acquiert une largeur moyenne de 2 kilomètres, qu'il maintient jusqu'à l'ancienne frontière belge.

Nous avons pu constater dans les tranchées du chemin de fer, entre Butgenbach et Bullange, que le Hunsruckien inférieur est affecté dans cette région d'une série de plis déversés vers le Nord-Ouest : les flancs en position normale ont une inclinaison vers le Sud-Est de 30 à 40°; les flancs renversés inclinent vers le Sud-Est de 65 à 80°; ceux-ci sont en plusieurs endroits recoupés par des failles inverses à inclinaison moyenne de 45° vers le Sud. Les dressants ont comme direction moyenne la mesure N. 60° E.; les plateaux ont une direction plutôt N.-N.-E. Les charnières des plis sont rarement visibles : un pli isoclinal

⁽¹⁾ *Loc. cit.*, 1898, p. cii.

⁽²⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIII, 1921, p. B 290.

complet peut être observé néanmoins dans la paroi septentrionale de la tranchée courbe qui est située au nord de la station de Butgenbach.

Il semble que ces plis disparaissent assez rapidement vers le Sud-Ouest, car déjà à partir de Schoppen nous n'avons plus trouver de traces d'ondulations; il est vrai que vers le Sud les affleurements du Hunsrueckien inférieur sont beaucoup plus rares.

A l'est de Deidenberg et au nord de Saint-Vith les allures observées indiquent une direction N. 33° E. et une inclinaison vers le Sud-Est de 40°; à l'ouest de Saint-Vith les couches prennent une direction N. 60° E. et inclinent vers le Sud de 45 à 60°; elles se relient ainsi aisément à la bande Hunsrueckienne inférieure du bord sud du massif de Stavelot (Bande marquée *Cb2a* sur la planchette Bovigny-Beho de la carte géologique de la Belgique au 40 000°).

Le *Hunsrueckien supérieur*, qui a une largeur d'affleurement de plus de 5 kilomètres entre Bullange et Honsfeld, n'a plus que 3,5 kilomètres à la latitude de Saint-Vith. La bande s'élargit ensuite rapidement vers le Sud-Ouest, de façon à dépasser 11 kilomètres à l'extrémité sud-ouest du cercle de Malmédy.

Nous avons vu que les plis du Hunsrueckien inférieur visibles le long de la ligne du chemin de fer de Butgenbach à Honsfeld étaient des plis déversés vers le Nord-Ouest. Il n'en est plus de même quand on passe dans le Hunsrueckien supérieur : ici les plis sont normaux. Aux environs de la station de Bullange et jusqu'à mi-chemin de Krinkelt, les couches ont une direction N. 50° E. et une inclinaison vers le Sud de 75° en moyenne; au sud de Bullange, le long de la route de Mur-range, les couches inclinent, par contre, vers le Nord-Ouest de 35 à 75°. A mi-chemin entre Bullange et Honsfeld, il existe un anticlinal dont les flancs inclinent de 70° vers le Nord-Ouest et de 50° vers le Sud-Est.

Entre Honsfeld et Saint-Vith nous n'avons recueilli aucun renseignement sur l'allure du Hunsrueckien supérieur, la région étant couverte de forêts.

Au sud de Saint-Vith, une bonne coupe est donnée par les tranchées du chemin de fer vers Steinebrück. A hauteur du lieu dit Breitfeld les couches, qui avaient depuis Saint-Vith une inclinaison vers le Sud de 60°, présentent une inclinaison de 32° vers le N. 2° W.; elle prennent ensuite une direction N. 62° E. et une inclinaison nord de 50°, puis se recourbent en anticlinal dont la charnière est légèrement disloquée par

une petite faille vers le Sud. Les couches du flanc sud ont une direction N. 50° E. et une inclinaison E. de 55°. L'ennoyage du pli se fait vers l'Est.

Au sud-ouest de Saint-Vith la bande s'élargit fortement comme nous l'avons dit. Pour expliquer cette extension, il suffira de rappeler les dernières études de M. Ed. Leblanc sur la région contiguë de Gouvy et de Trois-Vierges. M. Ed. Leblanc a montré que le grand pli secondaire : synclinal d'Houffalize et anticlinal de Bastogne, qui sépare le synclinal de l'Eifel de l'axe anticlinal de Stavelot, s'envoie rapidement vers l'Est et n'est plus marqué au méridien de Trois-Vierges que par des plis au sein d'un même complexe de couches appartenant au Hunsruckien supérieur (1). Cette assise présente entre Gouvy et Trois-Vierges une zone d'affleurements large de 12 kilomètres; c'est le prolongement de ce complexe que nous trouvons dans le cercle de Malmédy, et le rétrécissement de la bande vers Saint-Vith est dû à la disparition complète du pli secondaire Houffalize-Bastogne : le Hunsruckien supérieur du bord nord du bassin de l'Eifel et celui du bord oriental de l'axe anticlinal de Stavelot se confondent en une bande unique.

L'ennoyage du pli de Bastogne est encore perceptible dans la partie sud du cercle de Malmédy, par le remplacement des phyllades de la région de Trois-Vierges, c'est-à-dire des phyllades qui se trouvent sur le prolongement du noyau taunusien plissé de l'anticlinal de Bastogne, par les couches emsiennes de Bourg Reuland et de Stupbach. Tout comme pour les limites des assises inférieures qui s'engrènent les unes dans les autres comme nous l'avons fait prévoir et comme l'a établi de façon péremptoire M. Ed. Leblanc, la limite entre le Hunsruckien et l'Emsien décrit une série d'indentations dont le résultat est de la reporter vers le Nord. Les plis dont nous avons constaté la présence dans la pointe nord du Grand-Duché et dans la partie sud du cercle de Malmédy ne laissent aucun doute sur ces digitations; mais un levé très détaillé seul permettra de les tracer avec quelque exactitude : nous n'avons fait que les esquisser sur le croquis annexé à cet exposé.

On peut se faire une idée de l'allure du Hunsruckien supérieur qui s'étend entre Saint-Vith et Trois-Vierges par les observations suivantes

(1) Les conclusions de l'étude de M. Ed. Leblanc ont paru dans le *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXXI, 1921, pp. 38-41.

que nous avons faites, d'une part, entre Gouvy et Wilverdange, d'autre part, entre Braunlauf et Oudler.

A Gouvy et au nord d'Ourth les phyllades inclinent vers le Sud de 45° à 60°. Immédiatement au sud d'Ourth, les couches qui constituent la colline 489 inclinent de 50 à 65° vers le Nord et ont une direction N. 61° E. (feuilletage S. = 40°); à 400 mètres au Sud, l'inclinaison est devenue plus faible : 20° à peine vers le Nord. Les couches se recourbent ensuite en anticlinal, car à Wattermal elles plongent de 80° vers le Sud (dir. N. 53° E.). A Huldange nous mesurons : Dir. N. 45° E.; inclinaison S. = 50°. Elles décrivent un second anticlinal entre Goedange et Wilverdange; en effet, là où la ligne du chemin de fer de Trois-Vierges croise le raccourci Huldange-Wilverdange, les couches inclinent vers le Nord de 72°; par contre sur le Telmsberg, situé à 500 mètres plus au Sud, l'inclinaison se fait vers le Sud de 72° et de 60° (direction N. 50° E.).

Dans la coupe de Braunlauf à Oudler, les couches qui, au nord de Braunlauf, reposent sur les quartzophyllades du Hunsruckien inférieur maintiennent l'inclinaison vers le Sud jusqu'au delà de Thommen-Grüfflingen. Un anticlinal est visible à Eulenstein, près d'Espeler. Au nord d'Oudler, les couches ont une inclinaison de 70° vers le Nord et une direction N. 62° E.; au sud d'Oudler elles plongent vers le Sud de 60°, puis de 75° (dir. N. 65° E.). On voit apparaître alors les couches emsiennes, qui sont affectées de la même allure, mais qui se replient bientôt en synclinal pour prendre une inclinaison de 75° vers le Nord et une direction N. 70° à 80° E.

L'*Emsien inférieur* forme une bande plissée de direction moyenne NNE.-SSW. et qui se relie aux quartzophyllades d'Heinerscheid du grand-duché de Luxembourg. Dans la partie nord, soit aux environs de Losheimergraben, on peut déceler une série de plis normaux dont les flancs ont 45 à 70° d'inclinaison, et qui s'ennoyent vers l'Est suivant une direction moyenne N. 20° E. Mais plus au Sud, par exemple aux environs de Schönberg, l'axe des plis est orienté franchement vers le Nord-Est; le flanc nord des synclinaux a une direction nord-nord-est; le flanc sud se rapproche de la direction est-ouest. L'axe des plis visibles entre Bourg Reuland et Stupbach a même une direction est-ouest. Si la majorité de nos observations tend à faire admettre l'existence de nombreux plis à ennoyage vers le Nord-Est, il y a cependant des endroits où les couches sont fortement comprimées et faillées.

Tel est le cas, par exemple, des couches qui forment un long affleurement le long du chemin de fer au nord de la station de Lommersweiler. Du Nord au Sud on observe les faits suivants : les couches inclinent d'abord au Nord, puis semblent décrire un anticlinal dont le flanc sud est vertical et faillé. La faille incline vers le Nord et met en contact des schistes ou quartzophyllades schisteux avec quelques bancs de grès à direction N. 65° E. et à inclinaison N. 85° . A quelques mètres vers le Sud existe un petit pli déversé vers le Sud dont les flancs externes ont une inclinaison N. de 50° et le flanc moyen une inclinaison N. de 85° ; les couches se replient ensuite en anticlinal dont la charnière est faillée. Puis vient une partie brouillée où les couches sont injectées de filons de quartz. Au delà l'allure est indécise; nous mesurons direction N. 48° E., inclinaison S. = 85° , et plus loin, direction N. 58° E., inclinaison N. 80° . Enfin, près de la gare, dans les cinquante derniers mètres de l'affleurement, les couches ont une allure régulière; elles inclinent de 65° vers le Sud, tandis que le feuilletage plonge de 80° au Nord, la direction est N. 72° E. Les couches décrivent ensuite un synclinal, car au delà de la station de Lommersweiler, elles inclinent de 50° vers le Nord-Ouest. Au nord de la zone disloquée, l'Emsien décrit plusieurs plis ouverts visibles le long du chemin de fer. Il est probable que la zone disloquée se retrouve vers l'Est, à Steinebrück, où M. Timmermans a relevé des allures diverses.

Une seconde zone fortement comprimée et faillée se trouve, semble-t-il, aux environs de la station de Reuland. Au nord de la station M. Timmermans a observé, en effet, plusieurs failles généralement redressées, tantôt à pendage sud, tantôt à pendage nord, et aussi une allure renversée vers le Sud. Au sud de la station, nous avons observé dans les couches emsiennes des glissements et de petites failles et aussi une faille bien nette qui incline de 72° vers le Sud et qui met en contact du grès avec des bancs phylladeux. C'est au sud de ces affleurements faillés que la direction axiale des plis est à peu près est-ouest. Des couches faillées existent encore plus au Sud, dans la vallée de l'Our, le long de la boucle que décrit l'Our entre Oberhausen et le Schiebachsberg.

Émettre des hypothèses sur l'importance de ces zones faillées et sur leur prolongement serait extrêmement hasardeux dans l'état actuel de la question. Cependant il est intéressant de faire remarquer que la dernière zone faillée se trouve sensiblement sur le prolongement de l'importante faille qu'on a découverte ces dernières années au sud du

Coblenzquartzit du Schnee-Eifel. M. Richter ⁽¹⁾ a démontré que les couches qui reposent sur le Coblenzquartzit ne sont pas, comme on l'admettait jusqu'ici, des Obercoblenzschichten, mais des Untercoblenzschichten (Emsien inférieur). Cette superposition anormale ne peut s'expliquer que par une faille inverse à inclinaison vers le Sud-Est que Richter a reconnue depuis Braunscheid jusqu'à Ormont, soit sur une distance de 14 kilomètres. Si l'on examine une carte des plis de l'Eifel on remarque que cette faille, dite *Faille du Schnee-Eifel*, a une réelle importance; en effet, le quartzite du Schnee-Eifel, inclinant vers le Sud-Est de 30 à 35°, appartient au flanc nord d'un des grands plis synclinaux du bassin de l'Eifel; les Untercoblenzschichten, de leur côté, constituent le flanc septentrional du synclinal de Prüm. La faille faisant reposer, l'un sur l'autre, les flancs nord de deux synclinaux successifs, a donc pour résultat de faire disparaître le flanc moyen. Il n'est pas impossible que les dislocations entrevues dans les couches au sud d'Oberhausen soient en relation avec cette faille importante.

L'*Emsien moyen* de Losheim appartient au flanc occidental du synclinal de l'Eifel, pris dans son ensemble; il borde, plus spécialement, le synclinal secondaire de Blankenheim. L'Emsien moyen est affecté de nombreux plis qui sont plus largement ouverts que ceux de l'Ahrén et des assises sous-jacentes; les plis observés sont faiblement ondulés: les flancs ont généralement 20 à 30° d'inclinaison.

L'Emsien moyen du cercle de Malmédy fait partie d'une bande qui disparaît au Nord sous le manteau triasique et qui se poursuit vers le Sud-Ouest par Auw et Bleialf. Au sud de cette dernière localité, elle disparaît sous la faille du Schnee-Eifel: elle n'est donc pas en continuité directe avec la bande synchronique qui constitue le bord nord du synclinal de l'Eifel en Belgique et dans le grand-duché de Luxembourg et que nous avons suivie en Allemagne jusqu'à Urfeld (ouest de Pronsfeld). Elle en est séparée, tout au moins, jusqu'à la Haute Prüm, par l'importante digitation anticlinale d'Emsien inférieur, à laquelle appartiennent les couches ahrénnes de Brantscheid et de Hontheim.

Cette digitation divise, en somme, le synclinal de l'Eifel en deux parties: une partie septentrionale, qui comprend les bassins calcaires de Soetenich et de Blankenheim, et une partie méridionale ou synclinal de l'Eifel proprement dit, qui enveloppe le bassin calcaire de Prüm et ses extensions vers le Nord-Est.

(1) *Loc. cit.* (CENTRALBLATT FÜR MINER., 1919, p. 49.)

SUBSTANCES UTILES.

Le Dévonien inférieur du cercle de Malmédy ne semble pas renfermer de grandes ressources en matières utiles. Comme matériaux de construction, on exploite localement comme moellons le grès de Gdoumont, ainsi que la grauwacke gréseuse et les phyllades compacts du Siegenien. Les roches quartzieuses dures, telles que le grès-quartzite de la base du Taunusien et le grès lenticulaire de l'Ahrien, servent de ballast. Contrairement à ce qui se passe dans la partie belge du synclinal de l'Eifel, nous n'avons pas rencontré dans les couches phylladeuses du Siegenien des roches susceptibles de fournir des ardoises. Ajoutons toutefois que dans le compte rendu de l'excursion de la Société géologique de Belgique, mention est faite de l'existence d'une ardoisière abandonnée au sud de la gare de Kalterherberg ⁽¹⁾, c'est-à-dire à l'extrémité nord du cercle; nos recherches n'ont pas porté sur les environs de cette localité.

Du kaolin peut se former par altération sur place de l'arkose gedinienne, comme cela est visible dans la tranchée du chemin de fer à l'ouest de Born. Mais nous n'avons recueilli aucune donnée qui puisse faire croire à l'existence de réserves de quelque importance.

Il est possible que tout comme dans les Ardennes belges, il y ait, par-ci par-là, un filon de galène; on nous a, du reste, signalé l'existence d'un tel filon au sud du tunnel de Lommersweiler. Néanmoins, nos levés ne nous ont fourni aucun indice à ce sujet.

Rappelons, pour terminer, que les alluvions situées sur les territoires de Faymonville, Odenval, Montenau et Born renferment de l'or, comme l'ont montré encore récemment les recherches de M. H. de Rauw ⁽²⁾.

⁽¹⁾ *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XLIII, 1921, p. B 290.

⁽²⁾ L'or en Ardenne. (*Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. XL, 1913, pp. 104-114.) — Les alluvions aurifères de la Haute Belgique. (*Ibid.*, t. XLIII, 1921, pp. B 270-278.)

A propos de mon mémoire sur la tectonique du Brabant,

par P. FOURMARIER.

Je viens de recevoir le premier fascicule du tome XXXI du *Bulletin de la Société belge de Géologie*, contenant (p. 55, procès-verbal de la séance du 17 mai 1921) une note de M. Leriche : *Observations sur la tectonique du Brabant à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier*.

Dans cette note, notre savant confrère rappelle quelques-uns de ses travaux que je n'ai pas signalés dans mon mémoire; je lui dois donc une explication pour ne pas être accusé de négligence.

Ce mémoire sur la tectonique du Brabant, rédigé pour répondre à une question de concours de l'Académie, a été déposé en juillet 1912 et couronné en décembre 1912 par la Classe des Sciences. Pour diverses raisons, il n'a pu être imprimé immédiatement et la guerre, interrompant les travaux de l'Académie, en a retardé l'impression encore davantage; il n'a pu voir le jour que près de dix ans après avoir été rédigé.

Je sais qu'il existe des faits nouveaux depuis le dépôt de ce mémoire; je me serais cependant fait un scrupule de remanier mon travail; j'ai préféré le laisser exactement dans son état initial, malgré le long intervalle de temps qui s'était écoulé; malheureusement, les tirages à part ne mentionnent ni le libellé de la question ni la date du concours; ils ne portent que l'année de la sortie de presse du travail.

Dans ces conditions, M. Leriche voudra bien m'excuser de n'avoir pas tenu compte, dans un travail rédigé en 1912, de ses observations sur l'étage de Caradoc dans la vallée de la Sennette, publiées en 1920; lorsque j'ai parlé de la faille de Soignes, j'ignorais qu'en 1919 M. Leriche lui donnerait le nom de « Faille de la Guelenne » et même que, dès 1915, il préciserait son tracé.

Au moment où je rédigeais mon mémoire, je n'avais pas encore en mains le livret-guide des excursions organisées par l'Université de

Bruxelles, daté de 1912, ni le livret-guide de la réunion extraordinaire de la Société géologique de France en 1912, ni le compte rendu détaillé de cette excursion, édité en 1913.

M. Leriche me reproche d'avoir basé mes déductions relatives à la tectonique du massif ancien du Brabant sur la stratigraphie établie par le regretté Constantin Malaise. A l'époque où j'ai fait mon travail, personne ne mettait en doute la valeur des observations de ce savant ni ses déductions basées sur de nombreuses trouvailles de fossiles et sur une étude comparative du Silurien belge avec le Silurien anglais. Ce Silurien du Brabant est d'une étude difficile à cause du petit nombre et du peu de continuité des affleurements au fond des vallées principales; j'avais remarqué que les coupes figurées à travers le massif du Brabant ne donnaient pas une idée exacte de l'allure des couches; j'ai essayé de figurer cette allure d'une manière plus correcte et aussi de raccorder les affleurements séparés par des nappes tertiaires plus ou moins étendues; je n'ai pas eu d'autre ambition et je n'ai pas la prétention de donner une solution définitive de ces questions difficiles. Mais, pour aborder leur étude, je devais me baser sur les notions de stratigraphie connues à cette époque.

M. Leriche me reproche encore de contester la présence de la faille de la Senne, « après plusieurs auteurs qui en ont nié formellement l'existence ».

Dans un travail consacré à la tectonique, j'étais bien obligé de rappeler que l'on avait admis l'existence d'un tel accident; mais je n'ai pas traité la question dans toute son ampleur, parce que le seul argument que j'ai donné me semblait suffisant pour montrer que cette hypothèse n'est pas soutenable; je n'ai pas poussé la discussion plus loin, parce que j'eusse été obligé de parler des relations entre le Panisélien et le Bruxellien; c'eût été m'écarter de mon sujet. M. Leriche a lui-même estimé à leur juste valeur, dans son livret-guide de 1912, les interprétations quelque peu fantaisistes de certains auteurs.

Observations sur la limite entre le Silurien et le Dévonien, — en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, — à propos d'une note de M. Stamp ⁽¹⁾,

par MAURICE LERICHE.

J'ai publié, sur la question de la limite entre le Silurien et le Dévonien dans le Nord de la France et en Belgique, plusieurs travaux : l'un, en 1906 ⁽²⁾; un autre, en 1911 ⁽³⁾, dans lequel j'exposais les conclusions d'un mémoire détaillé, qui parut l'année suivante ⁽⁴⁾.

En 1906, après avoir visité la bordure orientale du Pays de Galles, aux environs de Ludlow, j'établissais que, dans le Nord de la France, le passage du Silurien marin au Dévonien continental (sous le facies de l'« Old Red Sandstone »), se fait exactement comme en Angleterre, par des couches à caractère mixte, correspondant à celles que les géologues anglais désignent sous le nom de « Passage Beds ». Pour la première fois, on tentait un parallélisme précis entre les formations des deux régions.

En 1911-1912, je montrais que la faune des Schistes de Mondrepuis est essentiellement silurienne, et que ces schistes — avec le Poudingue de Fépin et l'Arkose de Haybes — représentent le Ludlow supérieur d'Angleterre. J'établissais, en outre, que si la sédimentation avait été continue à la fin du Silurien, dans le Pays de Galles et le Nord de la

(1) L.-D. STAMP, *La base du système dévonien en Angleterre*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXXI, 1921, pp. 87-98; 1922.)

(2) M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. V, pp. 13-21.)

(3) M. LERICHE, *Note préliminaire sur la Faune des Schistes de Mondrepuis. — La limite entre le Silurien et le Dévonien dans l'Ardenne*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XXV, 1911, Proc-verb., pp. 327-332.)

(4) M. LERICHE, *La Faune du Gedinnien inférieur de l'Ardenne*, 58 p., 3 pl.; 1912. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. VI.)

France, elle avait été interrompue, en Belgique, à l'époque du Ludlow moyen, par la formation de la chaîne calédonienne.

*
* * *

C'est dans le Shropshire — et, en particulier, aux environs de Ludlow — que le passage du Silurien au Dévonien peut être le mieux étudié, et c'est par comparaison avec ce que j'y ai vu, que j'ai tracé, d'abord dans le Nord de la France, puis en Belgique, la limite entre le Silurien et le Dévonien.

La succession des couches que l'on observe, dans le Shropshire, à la limite du Silurien et du Dévonien, est devenue classique :

Au-dessus du Calcaire d'Aymestry, à *Conchidium* (*Pentamerus*) *Knighti*, et des calcaires schistoïdes à *Dayia navicula*, qui forment ensemble le Ludlow moyen, vient une série de schistes grossiers, calcarifères, se débitant en dalles (flagstones), et que l'altération rend souvent argileux. Ces schistes, dans lesquels s'intercalent parfois des lits gréseux, renferment une faune marine, franchement silurienne; ils constituent le Ludlow supérieur (*s. str.*).

C'est au-dessus de ces schistes grossiers que commencent les « Passage Beds ». Jusqu'en ces dernières années, ceux-ci étaient considérés comme formant la partie terminale du Ludlow supérieur. Miss G.-L. Elles et Miss I.-L. Slater ⁽¹⁾, en 1906, les en ont séparés pour en faire leur « Temeside Group » ⁽²⁾, et M. Stamp ⁽³⁾ vient de reprendre, pour eux, le terme « Downtonian », Lapworth, dont il restreint ainsi le sens.

Les « Passage Beds » comprennent : 1^o à la base, le Grès de Downton, dont la limite inférieure est marquée par un bone-bed de quelques centimètres d'épaisseur; 2^o au sommet, un complexe formé de psammites et de schistes. Ce complexe est connu depuis longtemps sous le nom de « Tilestones ». G.-L. Elles et I.-L. Slater le désignent, dans leur travail de 1906, sous celui de « Temeside Shales ».

Le Dévonien, sous le facies « Old Red Sandstone », fait suite aux

(1) G.-L. ELLES et I.-L. SLATER, *The Highest Silurian Rocks of the Ludlow District*. (THE QUARTERLY JOURNAL OF THE GEOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, vol. LXII, pp. 498-499.)

(2) De la rivière Teme, — affluent de la Severn, — qui arrose Ludlow.

(3) L.-D. STAMP, *Note on the Determination of the Limit between the Silurian and Devonian Systems*. (THE GEOLOGICAL MAGAZINE, vol. LVI., p. 468; 1920.)

« Passage Beds », sans qu'il soit possible de tracer une limite précise entre les deux formations. Les couches inférieures de l'« Old Red Sandstone » sont caractérisées par *Pteraspis Crouchi* Lank., *P. rostrata* Ag., *Cephalaspis Lyelli* Ag., et M. Stamp nous annonce que, pour ces couches, M. King vient de créer le terme Dittonien.

*
* *

Dans leur travail de 1906, G.-L. Elles et I.-L. Slater écrivaient, à propos de la faune des « flagstones » du Ludlow supérieur : « The general facies of the fauna is very similar throughout, and there is no very marked difference in lithological character; but, while *Rhynchonella nucula* preponderates in the lower beds, *Chonetes striatella* is the predominant form of the upper member of the group » (1). Et ces auteurs, se basant sur ce dernier caractère, divisaient le Ludlow supérieur en deux assises : les « *Rhynchonella*-Flags » à la base, les « *Chonetes*-Flags » au sommet.

M. Stamp (pp. 90-91) insiste aujourd'hui sur les différences qui séparent la faune des couches à *Chonetes* de celle des couches à *Rhynchonella*. On est surpris de retrouver, parmi les espèces qu'il considère comme étant les plus importantes des couches à *Chonetes*, plus de la moitié des formes qu'il regarde comme les plus caractéristiques des couches à *Rhynchonella*. Quant à la plupart des autres espèces, on les trouve citées à la fois des couches à *Rhynchonella* et des couches à *Chonetes*, dans les listes dressées par G.-L. Elles et I.-L. Slater (2).

A des différences si peu sensibles, entre les couches à *Rhynchonella* et les couches à *Chonetes*, il est difficile de donner plus qu'une valeur locale, et si ces couches ont été récemment distinguées en Artois (3), c'est que, en présence de deux formations considérées comme étant synchroniques, il est toujours possible de comparer la base et le sommet de l'une respectivement aux parties inférieure et supérieure de l'autre.

*
* *

(1) G.-L. ELLES et I.-L. SLATER, *loc. cit.*, p. 199.

(2) G.-L. ELLES et I.-L. SLATER, *loc. cit.*, pp. 219-220.

(3) CH. BARROIS, P. PRUVOST et G. DUBOIS, *Sur les couches de passage du Silurien au Dévonien dans le bassin houiller du Pas-de-Calais*. [COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (Paris), t. CLXVII, p. 708; novembre 1918.]

M. Stamp (p. 97) m'adresse gratuitement le reproche de n'avoir fait aucune distinction entre le Ludlow supérieur (couches à *Rhynchonella* et couches à *Chonetes*) et le Grès de Downton. Je prie le lecteur de vouloir bien se reporter à mon mémoire de 1906 (pp. 19-20), paru à peu près en même temps que le travail de G.-L. Elles et I.-L. Slater; il y trouvera l'exposé suivant :

Le « Ludlow supérieur » ⁽¹⁾ est constitué par un ensemble de grès et de schistes argileux, grossiers. Sa partie inférieure renferme une faune marine encore peu connue. Sa partie supérieure présente de nombreuses intercalations de bancs avec restes de Poissons et de Plantes. Ces bancs prennent, vers le sommet de l'assise, une importance de plus en plus grande, au détriment des couches franchement marines qui disparaissent peu à peu.

Cette partie supérieure du « Ludlow supérieur » forme les « Passage Beds ». Ceux-ci débutent par un bone-bed de quelques centimètres d'épaisseur, où abondent de menus débris de Poissons. Malgré sa faible épaisseur, ce bone-bed a pu être suivi sur de grandes étendues.

Les « Passage Beds » comprennent :

A la base, le Grès de Downton, qui est un grès jaune verdâtre renfermant *Cyathaspis Banksi* Huxley et Salter, des Eurypteridæ (*Pterygotus*) et des débris de végétaux;

Au sommet, les « Tilestones », qui sont constitués par des grès schistoïdes et micacés. Ces « Tilestones » ont fourni une faune de Cephalaspidae : *Eukeraspis*, *Auchenaspis*, *Cephalaspis*, *Didymaspis*, dont quelques éléments se rencontrent déjà dans le Grès de Downton, et même dans le bone-bed.

* * *

En 1917, MM. King et Lewis ont introduit un terme nouveau, le « Red Downtonian », pour désigner la partie tout à fait supérieure des « Passage Beds ».

M. Stamp (p. 97) me reproche d'avoir méconnu la grande puissance du « Red Downtonian » et d'avoir dit que les « Tilestones » sont surmontés directement par les couches de l'« Old Red Sandstone »,

(1) Ce terme était alors pris au sens large, — au sens que lui avait donné Murchison, en 1859 (R.-I. MURCHISON, *Siluria*, 3^e édition, pp. 145-156), mais avec cette différence que Murchison rattachait au Ludlow supérieur les calcaires schistoïdes à *Dayia navicula*.

à *Pteraspis rostrata*, *P. Crouchi*, *Cephalaspis Lyelli*. C'est que M. Stamp semble confondre (p. 92) le Grès de Downton et les « Tilestones », alors que Murchison (1) a nettement spécifié que les « Tilestones » sont supérieurs au « Downton Castle stone », qu'ils constituent la partie la plus élevée du système de l'« Upper Ludlow Rock », et qu'ils forment la transition avec l'« Old Red Sandstone ».

J'ai attribué aux « Tilestones » le sens que leur donnait Murchison. Ces « Tilestones » correspondent exactement aux « Temeside Shales » de G.-L. Elles et I.-L. Slater, et le « Red Downtonian » n'en est que la partie supérieure. Pour se convaincre que je n'ai pu ignorer l'existence des couches désignées aujourd'hui sous ce dernier nom, il suffit de se reporter à la dernière phrase du passage, cité plus haut, de mon mémoire de 1906, passage où sont nommés les éléments de la faune de Céphalaspides (*Auchenaspis*, *Didymaspis*) que M. Stamp indique lui-même comme caractéristiques du « Red Downtonian » inférieur.

*
* * *

L'une des questions les plus importantes soulevées par la note de M. Stamp est celle relative à l'âge des « Passage Beds », — du Downtonian.

On sait que, pour des raisons purement physiques (2), les couches de la partie supérieure des « Passage Beds » — les Tilestones — avaient d'abord été rangées, par Murchison, dans l'« Old Red Sandstone ». Mais, par l'étude de leur faune, le célèbre géologue anglais fut conduit bientôt — dès 1845 — à les classer dans le Silurien (3).

L'exemple de Murchison fut suivi par tous les auteurs, jusqu'en ces toutes dernières années. Ce n'est qu'en 1918, que MM. Barrois, Pruvost et Dubois (4), comparant, à leur tour, les couches siluro-dévonien-

(1) R.-I. MURCHISON, *Siluria*, 3^e édit., p. 149. — Voir aussi R.-I. MURCHISON, *The Silurian System*, pp. 197-200; 1839.

(2) Principalement, parce que les Tilestones, en se décomposant, donnent un sol rouge, tandis que les couches du Silurien donnent un sol gris. Voir R.-I. MURCHISON, *The Silurian System*, p. 181; 1839.

(3) R.-I. MURCHISON, *Siluria*, 2^e édit., 1854, pp. 138-139; 3^e édit., 1859, pp. 149-150. La 1^{re} édition de cet ouvrage n'est autre que « *The Silurian System* », paru en 1839.

(4) CH. BARROIS, P. PRUVOST et G. DUBOIS, *loc. cit.*, p. 710.

du Pas-de-Calais avec celles du Pays de Galles, furent amenés à faire descendre, sous le Grès de Downton (1), la limite inférieure du Dévonien.

M. Stamp s'est rallié à cette opinion, et il essaie aujourd'hui de la justifier par des considérations paléontologiques.

La faune des « Passage Beds » n'est, comme on le sait, nullement homogène. Elle comprend deux ordres d'éléments totalement différents : d'un côté, des éléments marins, — des Brachiopodes, des Lamellibranches, des Céphalopodes, etc., — de l'autre, des Poissons, — des Ostracophores, — qui vont devenir les fossiles caractéristiques du faciès continental du Dévonien, c'est-à-dire de l'« Old Red Sandstone ».

Une troisième catégorie d'éléments pourrait être distinguée; elle comprend les Lingules et les Euryptéridés, qui apparaissent comme les éléments de la faune saumâtre de cette époque des temps primaires.

Les éléments marins ne se rencontrent que dans la partie inférieure des « Passage Beds »; ils sont assez fréquents à la base du Grès de Downton, — dans les couches dites à *Platyschisma*, — puis ils se raréfient de plus en plus, jusqu'au sommet de cette assise, qu'ils ne dépassent guère.

Les Ostracophores se montrent déjà avec une certaine fréquence dans le Grès de Downton; ils prennent un plus grand développement dans les « Tilestones », dont ils constituent presque toute la faune, avec les Lingules et les Euryptéridés, apparus dès la base des « Passage Beds ».

On voit ainsi, à travers les « Passage Beds », se substituer au régime marin du Ludlow un régime lagunaire, qui conduit lentement et progressivement au régime lacustre de l'« Old Red Sandstone ».

Deux ordres d'éléments s'offrent donc pour déterminer l'âge des « Passage Beds » : d'un côté, les fossiles marins; de l'autre, les Poissons.

De tous les éléments de la faune marine du Downtonien cités par M. Stamp, aucun n'est dévonien; ce sont, pour la plupart, des espèces qui ont survécu au Ludlow supérieur (*s. str.*).

C'est donc uniquement de la faune ichthyologique que M. Stamp tire les arguments qui l'amènent à rattacher le Downtonien au Dévonien. Ce

(1) Pour conserver au Dévonien de l'Ardenne la limite inférieure que l'on s'était habitué à lui donner, M. H. de Dorlodot avait préconisé, en 1912, une solution à peu près analogue. Voir H. DE DORLODOT, *Le système Dévonien et sa limite inférieure*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXXIX, 1911-1912, Mém., pp. 368-369.)

qui caractérise le Downtonien, c'est, écrit M. Stamp (p. 91), « la première apparition d'un nombre élevé de genres et d'espèces de poissons. Des restes de poissons n'existent sous cet horizon qu'à l'état d'*extrême rareté*. *Le commencement du Dévonien correspond donc à l'aurore d'un âge de vertébrés* ».

L'apparition, dans les « Passage Beds », d'un nombre relativement élevé de Poissons ne doit pas être attribuée à l'évolution; c'est la conséquence du changement de régime qui s'y opère. Sans parler 1° des Ptéraspidés trouvés isolément dans le Silurien supérieur du Shropshire et du Canada, dans les blocs erratiques, siluriens, de l'Allemagne du Nord; 2° des Poissons du Silurien supérieur de l'Écosse, étudiés par Traquair; 3° de ceux de l'île d'Oesel, etc., on peut rappeler que le Silurien supérieur de la Podolie a fourni les nombreux restes de Ptéraspidés décrits par von Alth (1), et que M. Perner (2) a récemment signalé en Bohême, dans le Ludlow, un niveau riche en Placodermes et inférieur à des couches à Graptolithes.

Si les Ostracophores des « Passage Beds » passaient dans l'« Old Red Sandstone », on pourrait, à la rigueur, trouver là un argument en faveur de l'âge dévonien de ces couches. Mais les espèces sont totalement différentes dans les deux formations.

Il n'y a donc, jusqu'ici, aucune raison de changer la limite que Murchison a tracée, en 1843, entre le Silurien et le Dévonien.

J'ai dit pourquoi cette limite semble être la plus rationnelle :

Cette limite a l'inconvénient d'être une limite de facies. Il serait cependant impossible de la descendre, parce que les espèces marines des Tilestones sont encore des espèces gothlandiennes. Il serait difficile de la remonter, parce qu'elle aurait alors l'inconvénient de ne plus séparer deux faunes d'Ostracophores distinctes et qu'elle deviendrait ainsi tout à fait arbitraire (3).

Il n'est nullement prouvé que les espèces marines du Downtonien, dont on constate la disparition progressive à mesure que l'on s'élève

(1) A. VON ALTH, *Ueber die palaeozoischen Gebilde Podoliens und deren Versteinerungen*. (ABHANDLUNGEN DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT, vol. VII, pp. 38-51; 1874.)

(2) J. PERNER, *Vorläufiger Bericht über die Fischfauna des böhmischen Obersilur und die Fossilienverteilung in den F₁-Schichten*. (CENTRALBLATT FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE, année 1918, pp. 318-322.)

(3) M. LERICHE, *La Faune du Gedinnien inférieur de l'Ardenne*, p. 57.

dans la série des couches, se soient éteintes définitivement dans le Downtonien anglais; la cause de leur extinction, dans le Downtonien anglais, c'est, comme on l'a dit plus haut, le changement de régime qui s'y est effectué. Il est possible que dans d'autres régions, où les conditions de milieu n'ont pas changé, ces mêmes espèces aient survécu au Downtonien. La limite entre le Silurien et le Dévonien devrait alors être remontée, au lieu d'être abaissée.

*
* *

M. Stamp a dressé un tableau (p. 96) qui a pour but de montrer les vues de l'auteur sur la concordance des formations qui, en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, se trouvent à la limite du Silurien et du Dévonien. Le synchronisme que traduit ce tableau ne diffère guère de celui que j'ai proposé que par la position des Schistes de Mondrepuis.

On connaît les raisons qui m'ont conduit à considérer les Schistes de Mondrepuis comme le représentant, en Ardenne, du Ludlow supérieur (*s. str.*). M. Stamp place ces schistes au niveau du « Red Downtonian », c'est-à-dire du sommet des « Passage Beds », suivant à peu près, en cela, l'opinion de MM. Barrois, Pruvost et Dubois, qui considèrent les Schistes de Mondrepuis comme l'équivalent marin des « Passage Beds ».

Si l'on considère, écrit M. Stamp (p. 97), les schistes de Mondrepuis comme l'équivalent de l'Upper Ludlow, rien ne représenterait en Belgique le complexe épais de plus de 600 mètres qui constitue le Downtonien en Angleterre.

Cependant, dans les schistes d'Oignies, on n'a trouvé aucun élément de la faune si abondante et si caractéristique du Downtonien, et pourtant les schistes d'Oignies reposent en concordance sur les schistes de Mondrepuis.

Les Schistes d'Oignies ne reposent sur les Schistes de Mondrepuis que sur le bord sud du synclinal de Dinant, et, sur ce bord, ils n'ont encore fourni aucun des éléments de la faune qui caractérise leurs représentants sur le bord nord du même synclinal, les Schistes de Fooz.

Le passage des Schistes de Mondrepuis aux Schistes d'Oignies se fait par une alternance de schistes vert jaunâtre, à facies de Mondrepuis, et de schistes rougeâtres, à facies d'Oignies. C'est dans cette zone de

passage, dont les caractères lithologiques rappellent assez bien ceux des « Tilestones », que l'on peut espérer trouver, un jour, la faune des « Passage Beds ».

Tout en admettant que la substitution du régime lagunaire au régime marin ait pu ne pas commencer exactement à la même époque, en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, qu'elle ait pu se produire un peu plus tard en Belgique qu'en Angleterre, — ce qui rendrait compte de la différence de puissance des formations comparées, — je ferai observer que l'on ne doit attacher aucune importance à de pareilles différences, lorsqu'il s'agit de formations lagunaires et de régions si éloignées.

Je ferai remarquer, enfin, que nos essais de synchronisme ne sont vrais que dans les grandes lignes. Celui de M. Stamp vise à une précision à laquelle on peut difficilement prétendre. Le Poudingue de Fépin et l'Arkose de Haybes y sont respectivement comparés au « Ludlow bone-bed » et au Grès de Downton, alors que ces formations de l'Ardenne, sporadiques ou irrégulières, représentent simplement le cordon littoral de la mer qui déposa les Schistes de Mondrepuis.

Nouvelles observations sur les terrains tertiaires du sud-est de l'Avesnois

La Faune du Bruxellien de l'Avesnois

par MAURICE LERICHE (1).

Planches I à III.

Depuis l'époque où j'ai signalé, dans le sud-est de l'Avesnois, l'existence d'importants lambeaux de sables bruxelliens (2), — les lambeaux les plus méridionaux qui soient connus dans le Bassin belge, — j'ai recueilli de nouvelles données sur les terrains tertiaires de cette région. Elles permettent de mieux marquer l'extension du Bruxellien et de préciser l'âge des formations postprimaires que cet étage recouvre.

Grâce aux documents que j'ai ainsi réunis pendant près de vingt ans, j'ai pu dresser les cartes à grande échelle qui composent la planche I (3). Sans ces documents, le levé de ces cartes serait presque

(1) Communication faite à la séance du 21 juin.

(2) M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Trélon (Nord)*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. XXXII, 1903, pp. 178-189; 1903.)

— M. LERICHE, *Le Lutétien de l'Avesnois*. (IBIDEM, t. XXXIII, 1904, pp. 292-296; 1905.)

(3) J'avais déjà figuré, dans des cartes à petite échelle, les lambeaux du Bruxellien de l'Avesnois, d'après les données que je possédais au moment où ces cartes ont paru. Voir :

M. LERICHE, *Sur l'extension des grès à Nummulites laevigatus dans le Nord de la France, et sur les relations des Bassins parisien et belge à l'époque lutétienne*. [ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, COMPTE RENDU DE LA 34^e SESSION (CHERBOURG, 1905), Notes et Mémoires, pl. VII; 1906.]

Carte géologique du département du Nord, à l'échelle du 320 000^e, dressée sous la direction de M. GOSSELET, par MM. DOUXAMI et LERICHE; 1909. Carte publiée à l'occasion du Congrès tenu à Lille par l'Association française pour l'Avancement des Sciences. In LILLE ET LA RÉGION DU NORD EN 1909, t. II.

M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisien et belge*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, pl. XXV; 1915.)

impossible, tant sont rares les points d'observation, dans cette région couverte, où les exploitations disparaissent peu à peu.

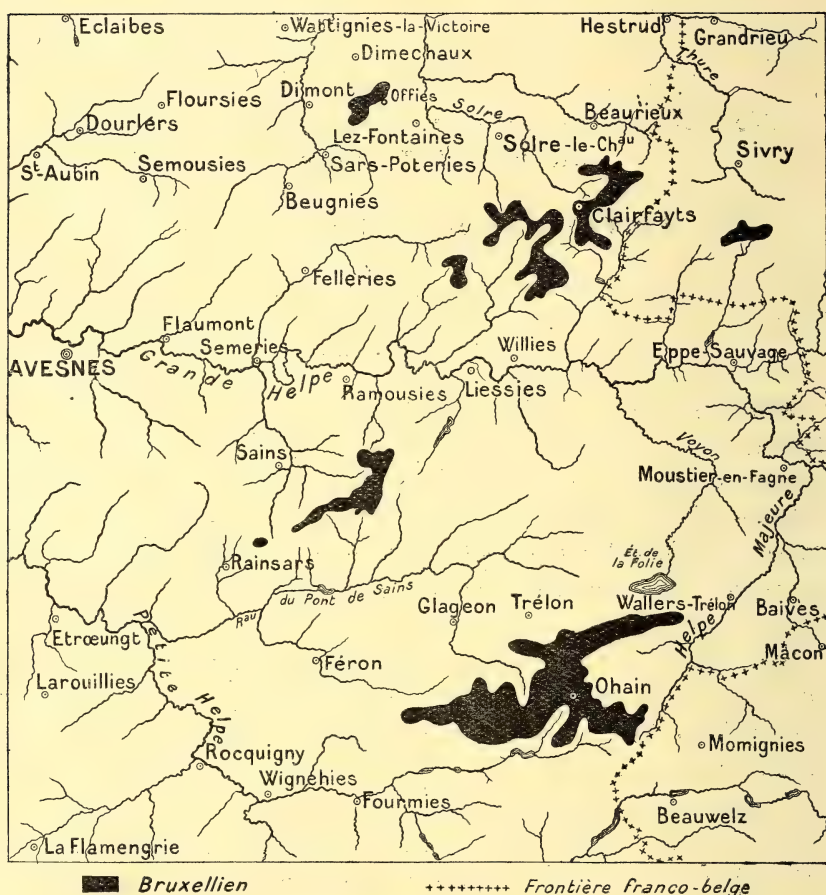


FIG. 1. — CARTE DU SUD-EST DE L'AVESNOIS INDICANT L'EXTENSION DU BRUXELLIEN. — Échelle : 1/200 000.

Les nouvelles observations consignées dans les pages suivantes ont été faites : 1° dans le massif de Trélon-Ohain; 2° dans le massif de Sains; 3° aux environs de Clairfayts; 4° dans le massif d'Offies, au nord-est de Sars-Poteries.

* * *

Les fossiles ne sont pas très rares dans le Bruxellien du massif de Trélon-Ohain. J'en ai déjà dressé deux petites listes, et j'ai décrit

plusieurs d'entre eux ⁽¹⁾. Depuis, M. Huftier, qui s'est intéressé à la récolte des coquilles que l'on trouve dans les sablières d'Ohain, a réuni une petite collection, dont il a voulu assurer la conservation, en la confiant au Frère L. Arétas, professeur de sciences à l'Institution de Momignies (Belgique).

J'adresse mes remerciements à M. Huftier, qui a su éviter la dispersion des coquilles que les ouvriers rencontrent dans les sablières d'Ohain, et aussi au Frère Arétas, qui s'est empressé de m'offrir les fossiles réunis pendant ces dernières années.

Les matériaux que j'ai pu mettre en œuvre, depuis 1903, constituent actuellement un ensemble assez important pour que, de leur étude, puissent se dégager les caractères généraux de la faune du Bruxellien de l'Avesnois. Cette étude fait l'objet de la seconde partie du présent travail; c'est une contribution à la connaissance de la faune malacologique du Bruxellien du Bassin belge.

MASSIF DE TRÉLON-OHAÏN.

Pl. I, carte 1.

Landénien continental. — Les auteurs (Gosselet, Gronnier) qui attribuaient au Landénien les sables jaunes, bruxelliens, du massif de Trélon-Ohain, rattachaient à l'« Aachénien », c'est-à-dire au Wealdien ⁽²⁾, tous les sables sous-jacents : 1° les sables blancs, quartzeux et fins, visibles aux Haies de Trélon; 2° des sables grossiers, graveleux, à stratification entrecroisée.

En 1903, j'ai émis l'opinion que, seuls, les sables graveleux doivent être rattachés au Néocomien ⁽³⁾ et que les sables blancs et fins qui, aux

⁽¹⁾ M. LERICHE : 1° *L'Éocène des environs de Trélon*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, 1903, pp. 184-185); 2° *Le Lutétien de l'Avesnois*. (IBIDEM, t. XXXIII, 1904, pp. 293-294); 3° *Sur un fossile nouveau (Tortisipho Huftieri) du Lutétien de l'Avesnois*. (IBIDEM, t. XXXIII, p. 296.)

⁽²⁾ On sait que les formations qui ont été désignées sous le nom d'Aachénien sont de plusieurs âges; à l'est de la Belgique, elles appartiennent au Crétacé supérieur; à l'ouest, elles sont d'origine exclusivement continentale et datent du début du Crétacé.

⁽³⁾ M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Trélon*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, pp. 187-188.)

L'âge wealdien de ces sables graveleux vient d'être confirmé par la découverte d'une flore éocrétacée dans une argile qui leur est subordonnée, à la Tape Jean, entre Féron et Glageon. — Voir A. CARPENTIER : 1° *Découverte d'une flore wealdienne*

Haies de Trélon, sont recouverts par le Bruxellien, appartiennent vraisemblablement au Landénien.

En constatant l'absence de fossiles dans ces derniers sables, je faisais remarquer que le progrès des exploitations permettrait probablement de toucher bientôt la base de la formation, et que, de l'étude des roches remaniées dans cette base, on pourrait tirer des conclusions plus précises sur l'âge de ces sables.

Les sablières des Haies de Trélon ont été presque toutes abandonnées, sans que la base des sables blancs ait été atteinte.

Par contre, de nouvelles sablières ont été ouvertes entre Glageon et la Tape Jean, des deux côtés de la route de Glageon à Féron. Elles montrent l'indépendance complète des sables grossiers du Wealdien et des sables blancs et fins que j'ai rapportés au Landénien. La base de ceux-ci est occupée par un cailloutis de silex de la craie. De plus, il existe, entre les deux sables, une argile verte, glauconieuse, peu épaisse, dans laquelle on reconnaît le prolongement des formations cénomaniennes, qui apparaissent à l'ouest de Glageon et aux environs de Fourmies. Cette argile représente, à l'ouest de Trélon, les premiers dépôts de la mer crétacée envahissant la région.

Les relations entre ces diverses formations s'observent particulièrement bien dans les sablières Lefèvre et Valéry (fig. 2 et 3), ouvertes de part et d'autre de la route de Glageon à Féron, ainsi que dans la sablière de la colline de Montfaux, à l'ouest de Glageon (fig. 4).

Comme en de nombreux points du massif de Trélon-Ohain, on voit, dans les sablières Lefèvre et Valéry, les formations crétacées et tertiaires s'enfoncer dans des poches de décalcification creusées à la surface des calcaires du Dévonien moyen.

A la sablière de Montfaux, ouverte sur le versant nord-ouest de la colline, ces formations sont restées sensiblement horizontales. La base des sables blancs y est seule visible. Ceux-ci ont été exploités près du sommet de la colline, où ils sont accompagnés de grès blancs mamelonnés.

L'âge landénien des sables blancs qui ont été rencontrés aux Haies de Trélon, au bois de Montfaux, et qui sont exploités dans les sablières

dans les environs d'Avesnes. [COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES (Paris), t. CLXXII, pp. 1428-1429; juin 1921.] — 2° *Sur la présence de Cycadophytes dans le gisement wealdien de Féron (Nord).* [IBIDEM, t. CLXXIII, pp. 327-329; août 1921.]

ouvertes au sud-ouest de Glageon, ne peut donc être mis en doute : ils sont plus récents que la Craie, puisqu'ils en renferment, à la base, les silex, à l'état remanié, et leurs caractères lithologiques sont identiques à ceux du Landénien continental de la bordure orientale du Bassin belge.

Le Landénien marin fait défaut et l'Yprésien n'est pas représenté.

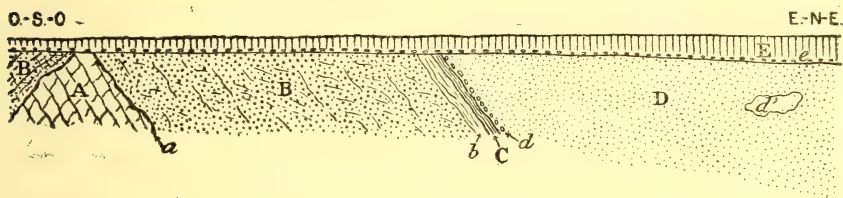


FIG. 2. — COUPE DE LA SABLIERE LEFÈVRE, A GLAGEON.

- E. — Limon avec cailloutis de silex à la base (e). — Épaisseur maximum : 2^m50.
- D. — Sable blanc, avec quelques concrétions volumineuses et irrégulières de grès blanc (d'); à la base, gravier (d) formé de gros grains de quartz, renfermant des silex de la Craie et des concrétions ferrugineuses. — LANDÉNIEN CONTINENTAL. — A l'extrémité orientale de la coupe, l'exploitation s'enfonce dans le sable jusqu'à 10 mètres de profondeur.
- C. — Argile verte, glauconieuse, avec gros grains de quartz et petits galets siliceux. — CÉNOMANIEN. — Épaisseur : 50 centimètres.
- B. — Sables grossiers, graveleux, chargés de cailloux de roches primaires et de filets d'argile; au sommet, lit d'argile gris blanchâtre (b), épais de 50 centimètres à 1 mètre. — WEALDIEN. — Épaisseur : 12 mètres.
- A. — Pointement de calcaire DÉVONIEN, dont la surface est couverte d'une argile de décalcification (a), épaisse de 2 à 10 centimètres.

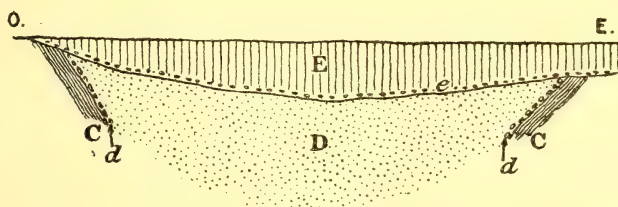


FIG. 3. — COUPE DE LA SABLIERE VALÉRY, A GLAGEON.

- E. — Limon, sableux dans la partie inférieure; à la base (e), cailloutis de silex et gros grains de quartz.
- D. — Sable à grain fin, blanc, jauni, çà et là, par l'hydroxyde de fer entraîné par les eaux d'infiltration; à la base (d), lit de silex entiers, peu ou pas roulés, parfois verdés à leur contact avec l'argile glauconieuse sous-jacente. — LANDÉNIEN CONTINENTAL. — L'exploitation pénètre dans le sable jusqu'à la profondeur de 7 mètres.
- C. — Argile verte, glauconieuse. — CÉNOMANIEN.

Il semble que les mers landénienne et yprésienne n'aient pas atteint le sud-est de l'Avesnois (1).

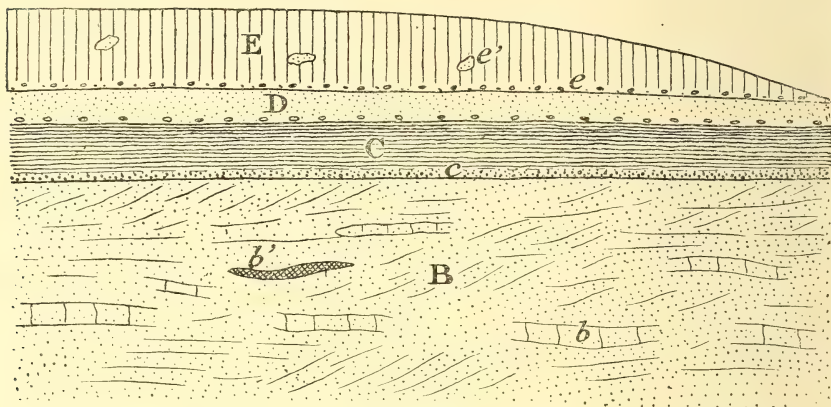


FIG. 4. — COUPE DE LA SABLIERE DE MONTFAUX, A GLAGEON.

- E. — Limon sableux, avec cailloutis à la base (*e*) et blocs de grès blancs mamelonnés (*e'*). — Épaisseur maximum : 1^m50.
- D. — Sable blanc, avec silex à la base. — LANDÉNIEN CONTINENTAL. — Épaisseur maximum : 70 centimètres.
- C. — Argile glauconieuse; la base (*c*) est très graveleuse et renferme des galets d'argile, de grès et de roches primaires altérées. — CÉNOMANIEN. — Épaisseur : 1^m40.
- B. — Sables grossiers, graveleux, jaunes, roses ou blancs, à stratification entrecroisée; ils renferment, çà et là, des bancs discontinus d'un grès grossier, ferrugineux (*b*), et des lentilles d'argile schistoïde (*b'*). — WEALDIEN. — Exploité sur 8 mètres d'épaisseur.

BRUXELLIEN. — Au point de vue lithologique, les sables qui constituent le Bruxellien, dans l'Avesnois, se distinguent facilement des sables blancs, quartzeux, à stratification indistincte ou entrecroisée, du Landénien continental. Ce sont des sables jaunes, dont la stratification est toujours apparente et régulière. Ils sont argileux (2) et souvent grossiers à la base (« sables gras » des ouvriers); ils deviennent plus purs et plus fins au sommet (« sables maigres »).

(1) Voir les cartes paléogéographiques du Landénien et de l'Yprésien, in M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisiens et belges*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, pl. XXIII et XXIV; 1915.)

(2) L'élément argileux domine parfois, et l'on a alors, comme aux Haies de Trélon, des argiles plus ou moins sableuses.

Les « sables gras » renferment, principalement à la base, de petits lits verdâtres, glauconieux, rendus graveleux par la présence de gros grains de quartz. Ces lits ne sont que des récurrences du gravier de base du Bruxellien, que l'on voit toujours bien développé lorsque celui-ci repose directement sur les terrains primaires. Ils renferment souvent, avec des fragments de roches primaires, — notamment des plaquettes de psammites, — des silex plus ou moins roulés et verdis à la surface.

De petites zones teintées en rouge par de l'hématite apparaissent à différents niveaux des « sables gras », surtout à la partie supérieure.

De pareilles zones se montrent parfois aussi dans les « sables maigres ». Ceux-ci sont souvent chargés de concrétions gréseuses, irrégulières, bourrées de spicules d'Éponges. Ces concrétions sont poreuses et analogues aux grès fistuleux du Bruxellien du Brabant qui ont subi une profonde altération.

Des sablières du Grand Dieu d'Ohain que j'ai décrites en 1903 ⁽¹⁾, deux seulement sont encore en exploitation : la sablière Goblet, à l'ouest du Grand Dieu d'Ohain, et la sablière Michaud (actuellement sablière Guillot), sur la route du Grand Dieu d'Ohain à Trélon. Ces sablières ne présentent aucune particularité qui n'ait été signalée ; elles sont même moins instructives qu'elles ne l'étaient en 1903.

Aux Haies de Trélon, le Bruxellien n'est plus visible. Presque toutes les carrières y sont abandonnées, en particulier les sablières Moriamé et Michaud, dans lesquelles on pouvait voir, en 1903, les sables bruxelliens recouvrir, en les ravinant, les sables du Landénien continental ⁽²⁾. Il n'y subsiste plus que la sablière Wattiau (*alias* Watteau), — la plus occidentale des sablières des Haies de Trélon, — qui est creusée dans les sables landéniens. Peu de temps après la publication de mon travail de 1903, le progrès de l'exploitation faisait apparaître, dans cette sablière, un lambeau de Bruxellien (fig. 5), constitué par des argiles plus ou moins sableuses et glauconifères, avec galets de silex à la base.

Au sud-ouest de Couplevoie, une sablière vient d'être ouverte dans la partie du bois de Glageon que traverse la route de Glageon à Four-

⁽¹⁾ M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Trélon*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, pp. 180-183.)

⁽²⁾ M. LERICHE, *Ibidem*. (IBIDEM, t. XXXII, pp. 186-188.)

mies. Elle est creusée dans un sable fin, jaune, légèrement glauconifère, rayé de bandes d'un jaune foncé ou colorées en rouge par de l'hématite. Ce sable, qui est exploité sur 4 mètres d'épaisseur, paraît correspondre au « sable maigre » des sablières du Grand Dieu d'Ohain (1).

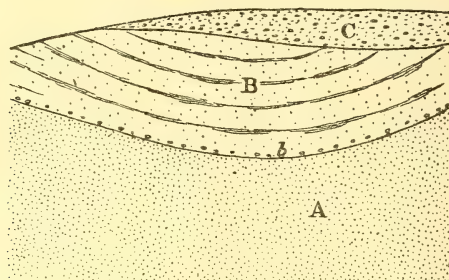


FIG. 5. — COUPE RELEVÉE DANS LA SABLIÈRE WATTIAU, A GLAGEON.

- C. — Cailloutis quaternaire. — Épaisseur maximum : 1 mètre.
- B. — Argiles plus ou moins sableuses et glauconifères, avec galets de silex à la base (b). — BRUXELLIEN. — Épaisseur maximum : 2^m80.
- A. — Sables blancs, accompagnés de grès blancs mamelonnés, et sables colorés en gris par des particules ligniteuses. — LANDÉNIEN CONTINENTAL. — Exploité sur 5 mètres d'épaisseur.

Les bandes diversement colorées qui donnent souvent un aspect zonal aux sables bruxelliens de l'Avesnois, indiquent nettement la stratification. Contrairement à ce que l'on observe dans les sablières du Grand Dieu d'Ohain et des Haies de Trélon, — où les sédiments tertiaires sont descendus dans des poches de décalcification creusées à la surface des calcaires du Dévonien moyen, — on voit, à la sablière de Couplevoie, les strates sableuses restées parfaitement horizontales, grâce à l'absence de calcaire dans les terrains primaires (schistes de l'assise de Hierges), qui, en ce point, leur servent de soubassement.

Enfin, il y a lieu de signaler — comme données de nature à faire connaître l'extension du Bruxellien dans le massif de Trélon-Ohain —

(1) La nouvelle sablière de Couplevoie est située près d'une ancienne sablière, abandonnée depuis plus de trente ans, et qui est mentionnée dans un travail de M. Gronnier [J. GRONNIER, *Description géologique du canton de Trélon*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XVIII, p. 48; 1890.)]. Notre confrère y signale un sable jaunâtre avec bandes verdâtres, glauconieuses, qui paraît correspondre au « sable gras » du Grand Dieu d'Ohain.

plusieurs anciennes exploitations, qui ont mis à jour les sables jaunes, bruxelliens :

1° A Ohain, une ancienne sablière, située à 1 kilomètre à l'ouest de l'église, au point où le chemin des Haies de Trélon se détache du chemin de Trélon à la Rue des Horbes ;

2° Au sud de Trélon (rue du Calvaire), une ancienne briqueterie, qui était située à 150 mètres au nord du croisement des chemins de la Rue des Horbes et du Grand Dieu d'Ohain ⁽¹⁾ ;

3° A la Demi-Lieue, à l'est de Trélon, une ancienne sablière, dont l'emplacement est encore bien visible, dans la fourche formée par la route de Trélon à Chimay et le chemin de Wallers-Trélon.

MASSIF DE SAINS.

Les cartes géologiques qui ont été dressées par Meugy ⁽²⁾ et par Gosselet ⁽³⁾, indiquent l'existence, dans la région de Liessies, de deux massifs tertiaires, qui sont situés de part et d'autre de la Grande Helpe : l'un, sur la rive gauche, s'élève au sud-est de Sains ; l'autre, sur la rive droite, porte le village de Clairfayts. D'après ces cartes, le Landénien entrerait seul dans la constitution de ces massifs.

Dans le massif de Sains, le Landénien est exclusivement continental, comme dans le massif de Trélon-Ohain. Il est formé d'argiles diverses, de lignites ⁽⁴⁾ et de sables blancs, concrétionnés, par places, en grès irréguliers, mamelonnés.

Les carrières sont rares dans le massif de Sains ; celles que l'on ouvre parfois pour exploiter les sables — aux points où ils affleurent — sont peu profondes et n'ont qu'une existence éphémère.

Les lignites ont été jadis extraits, sous le nom de cendres, pour l'amendement des terres. L'ancienne cendrière Sandras, à l'est de

(1) M. Gronnier a relevé la coupe qu'offrait cette ancienne briqueterie. Voir J. GRONNIER, *loc. cit.*, p. 47.

(2) A. MEUGY, *Carte géologique du département du Nord*, au 240 000^e; 1858.

— A. MEUGY, *Carte géologique des arrondissements de Valenciennes, Cambrai et Avesnes*, au 80 000^e; 1860.

(3) J. GOSSELET, *Feuille n° 14 (Hirson) de la Carte géologique détaillée de la France*, au 80 000^e; 1884.

(4) Quelques nodules d'ambre ont été recueillis dans ces lignites ; ils ne renfermaient aucun Insecte.

Sains, a fourni à Gosselet (1) l'occasion de relever la coupe la plus complète que l'on possède du Landénien du massif de Sains; elle atteignait, en profondeur, le soubassement primaire du massif.

Il y a des raisons de croire que le Bruxellien recouvre le Landénien dans les parties les plus élevées du massif de Sains, notamment sur le plateau du Défriché. En effet, l'altitude de ce plateau (cote 241) atteint et dépasse celle du Bruxellien (cote 240 environ), dans les massifs de Trélon-Ohain et de Clairfayts, situés respectivement au S.-E. et au N.-E. du massif de Sains. D'autre part, à moins d'un kilomètre au nord du plateau du Défriché, à la maison forestière de Sains, j'ai observé — sous un limon panaché, renfermant des silex crétacés et des grès lutétiens remaniés — un sable jaune, exploité sur une faible épaisseur, et qui rappelle le sable bruxellien des massifs de Trélon-Ohain et de Clairfayts. Ce même sable jaune est atteint par les puits domestiques de la partie haute du village de Sains (rue de Paris, rue de la Croix de Glageon, etc.).

MASSIF DE CLAIRFAYTS.

Pl. I, carte II.

Le massif de Clairfayts couronne le plateau qui est compris entre la vallée de la Grande Helpe et les hautes vallées de la Solre et de la Thure.

Comme je l'ai reconnu en 1904 (2), ce massif est constitué en grande partie par le Bruxellien. Celui-ci forme, aux environs de Clairfayts, deux importants lambeaux profondément découpés par l'érosion, et à peine séparés, à l'ouest du village de Clairfayts, par la tête de deux vallons se rendant, l'un à la Solre, l'autre à la Grande Helpe.

Dans le lambeau oriental (lambeau de Clairfayts), la sablière Peltier — qui m'avait révélé, en 1904, l'existence du Bruxellien, à Clairfayts — est depuis longtemps abandonnée (3). Une nouvelle sablière a été ouverte à l'est du village, contre la route de Sivry; on y exploite,

(1) J. GOSSELET, *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, p. 305, pl. XVII B, fig. 138 (3^e fascicule, 1883).

(2) M. LERICHE, *Le Lutétien de l'Avesnois*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, 1904, pp. 294-295; 1905.)

(3) Une autre sablière abandonnée se trouve à 200 mètres au nord-est de l'ancienne sablière Peltier, tout contre la route d'Eppe-Sauvage.

sur 1^m50 à 2 mètres d'épaisseur, un sable jaune, fin et micacé, analogue à celui de l'ancienne sablière Peltier.

Dans le lambeau occidental (lambeau de l'Épine), il n'y a plus, actuellement, d'affleurement visible : la sablière de l'Épine, où j'ai pu observer le Bruxellien, en 1904, a complètement disparu. C'est dans l'une des digitations de ce lambeau que s'ouvrait la sablière de la « cense Philippe » (1), abandonnée depuis longtemps, et mentionnée par M. Cayeux (2).

Des sables ont été exploités à la ferme Miquet (3), sur la route de Solre-le-Château à Liessies. Ils paraissent former, à l'extrémité nord-est du bois de Belleux, un petit lambeau détaché du lambeau de l'Épine.

Aux environs de Clairfayts, le Bruxellien semble reposer directement sur les terrains primaires. Il doit à la nature schisteuse de son soubassement (schistes famenniens) d'avoir conservé son horizontalité primitive, — contrairement à ce que l'on observe dans le massif de Trélon-Ohain, où on le voit, le plus souvent, affaissé dans des poches de décalcification, creusées à la surface des calcaires du Dévonien moyen.

A l'Épine, — à l'ouest du massif bruxellien de Clairfayts, — le Bruxellien repose peut-être sur le Landénien continental, comme dans la partie occidentale du massif de Trélon-Ohain. Le plateau qui, vers l'Ouest, — de l'Épine à la Queue-de-Sars, — prolonge le massif tertiaire de Clairfayts, est entièrement couvert, et aucune carrière ne vient en dévoiler la structure. Cependant, les cartes de Meugy (4) le montrent formé par le Landénien, et M. Cayeux a signalé, dans la tranchée de la Queue-de-Sars (5), qui traverse ce plateau, un complexe — formé de « sables et argiles tertiaires avec lignites, accompagnées d'énormes troncs d'arbres » (6) — dans lequel on reconnaît les caractères lithologiques du Landénien continental.

(1) Ancienne ferme située entre le bois de Belleux et le bois de Fétru.

(2) L. CAYEUX, *Description géologique du canton d'Avesnes-Nord*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XVI, 1888-1889, p. 313.)

(3) L. CAYEUX, *Ibidem*. (IBIDEM, t. XVI, p. 313.)

(4) A. MEUGY, *Carte géologique du département du Nord*, au 240 000^e; 1858.

— A. MEUGY, *Carte géologique des arrondissements de Valenciennes, Cambrai et Avesnes*, au 80 000^e; 1860.

(5) Tranchée de la ligne de chemin de fer de Maubeuge à Hirson.

(6) L. CAYEUX, *loc. cit.*, p. 313.

MASSIF D'OFFIES.

Pl. I, carte III.

Les formations tertiaires qui constituent le massif d'Offies, au nord-est de Sars-Poteries, sont connues depuis longtemps. Meugy les attribuait déjà au Landénien ⁽¹⁾. Gosselet les rapporta d'abord au Gault ⁽²⁾, mais il ne tarda pas à les rattacher au Landénien ⁽³⁾, comme l'avait fait Meugy.

Ces formations comprennent deux parties distinctes par leurs caractères lithologiques et leur allure (fig. 6). La partie inférieure (B à F) est un complexe d'argiles variées, de sables blancs et de lignites, qui affectent généralement une disposition lenticulaire; la partie supérieure (G) est constituée par un sable jaune en lits réguliers.

La base du complexe inférieur est souvent occupée par une argile plastique, blanc verdâtre, qui est bien indiquée dans les deux coupes du massif d'Offies que Gosselet a publiées ⁽²⁾ ⁽⁵⁾. Cette argile blanc verdâtre est parfois remplacée par une argile smectique, gris bleuâtre.

Les couchès qui succèdent à ces argiles ont une allure fort irrégulière. Ce sont :

1° Des sables d'une blancheur éclatante (C) ou légèrement teintés en gris par des particules ligniteuses (C₁); ils donnent parfois naissance, par concrétionnement, à des grès qui sont disposés en bancs irréguliers, mamelonnés à la face inférieure;

2° Des argiles plastiques, noires, ligniteuses (D), souvent accompagnées de couches de lignite (E) dont l'épaisseur totale atteint parfois plusieurs mètres;

(1) A. MEUGY, *Essai de Géologie pratique sur la Flandre française*. (MÉM. SOC. DES SCIENCES, DE L'AGRICULTURE ET DES ARTS DE LILLE, année 1851, p. 138, 1852; année 1852, p. 13, 1853.)

— A. MEUGY, *Carte géologique du département du Nord*, au 240 000^e; 1858.

— A. MEUGY, *Carte géologique des arrondissements de Valenciennes, Cambrai et Avesnes*, au 80 000^e; 1860.

(2) J. GOSSELET, *Constitution géologique du Cambrésis*, 2^e partie. (MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ÉMULATION DE CAMBRAI, t. XXVIII, 2^e partie, pp. 382, 422, pl., fig. 1, 1865; Extrait, pp. 12, 52.)

(3) J. GOSSELET, *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines*, pp. 304-305, pl. XVII B, fig. 139 (3^e fascicule); 1883.

5° Des argiles grises ou gris blanchâtre (F), qui ne diffèrent des précédentes que par la faible proportion ou l'absence de matières ligniteuses.

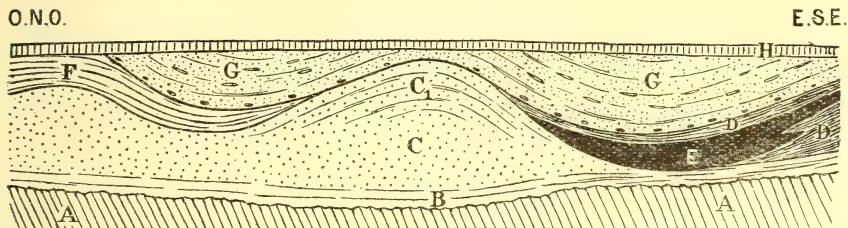


FIG. 6. — COUPE GÉNÉRALE A TRAVERS LES EXPLOITATIONS DU CHAMP D'OFFIES, AU S.-O. DU MASSIF D'OFFIES, A DIMONT, PRÈS SARS-POTERIES.

L'échelle des hauteurs est fortement exagérée par rapport à celle des longueurs.

- H. — Limon panaché avec, à la base, grès en plaquettes remaniés du sable sous-jacent. — Épaisseur maximum : 4^m80.
- G. — Sable jaune, argileux, avec lits discontinus de grès en plaquettes. BRUXELLIEN (?). — Épaisseur maximum : 13 mètres.
- C à F. — LANDÉNIEN CONTINENTAL. — Épaisseur maximum : 16 mètres.
C, sable blanc; C₁, sable gris, avec minces lits de sable très ligniteux; D, argile plastique, noire, ligniteuse; E, lignite (« cendres noires »); F, argile gris blanchâtre.
- B. — Argile blanc verdâtre. (LANDÉNIEN CONTINENTAL ?)
- A. — TERRAINS PRIMAIRES (schistes et psammites famenniens).

L'âge landénien de ce complexe, ou tout au moins de celles de ses couches qui sont supérieures à l'argile verte, ne peut être mis en doute. En effet, Gosselet ⁽¹⁾ a signalé la présence de galets de silex à la base des sables blancs, et ces couches présentent les caractères lithologiques et la disposition lenticulaire des formations continentales du Landénien, sur la bordure orientale du Bassin belge.

Quant au sable jaune qui recouvre uniformément les argiles, les lignites ou les sables du Landénien continental, il apparaît, par sa composition et son allure régulière, comme une formation complètement indépendante de ce dernier terrain. Des plaquettes plus ou moins roulées de psammites famenniens et des galets de phtanites carbonifères se rencontrent parfois à sa base.

(1) J. GOSSELET, *Esquisse géologique...*, p. 303, pl. XVII B, fig. 139.

Ce sable est argileux, et il est activement exploité pour les fonderies. La proportion d'argile est très forte à environ un mètre de la base, puis elle diminue assez régulièrement à mesure qu'on s'élève. La stratification y est indiquée à la fois par des zones parallèles d'un jaune foncé ou colorées en rouge par de l'hématite, et par des grès en plaquettes, formant des lits discontinus. Bien qu'aucun fossile n'ait encore été rencontré dans ce sable, il n'y a pas de doute que l'on a affaire à une formation marine.

Quel est l'âge de cette formation ?

Ce que l'on sait de l'histoire des invasions marines pendant l'Éocène ⁽¹⁾ ne permet guère d'hésiter qu'entre l'Yprésien et le Bruxellien.

Les sables bruxelliens des environs de Clairfayts et de Trélon se maintiennent vers la cote 240. A Offies, à 4 kilomètres seulement au nord-ouest des derniers affleurements du Bruxellien de Clairfayts, le sable jaune n'atteint que la cote 205.

On pourrait être tenté d'attribuer cette différence d'altitude à une différence d'âge des terrains considérés. Le sable jaune d'Offies pourrait ainsi être regardé comme une formation yprésienne, sur laquelle s'est étendue, en transgression, la couverture de sédiments bruxelliens, dont les lambeaux forment les massifs de Clairfayts et de Trélon. Cette interprétation est d'autant plus plausible que la présence de fossiles yprésiens (*Nummulites planulatus*) est connue, aux environs de Maubeuge et d'Avesnes, à l'état remanié, soit dans le Quaternaire, soit dans des sables qui remplissent des poches de décalcification à la surface du Calcaire carbonifère ⁽²⁾.

Mais, au point de vue lithologique, le sable jaune d'Offies est inséparable des « sables gras » des environs de Trélon, et l'on sait, par les études de Gosselet sur les « morts terrains » rencontrés dans les puits de mines et les sondages du Nord de la France, que les surfaces envahies par les mers peuvent présenter de brusques dénivellations.

Si, en l'absence de fossiles, on veut classer le sable jaune d'Offies, on voit que les apparences plaident en faveur de son attribution au

⁽¹⁾ M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisien et belge*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. XII, 1912, pp. 718-722, pl. XXIV, XXV; 1915.)

⁽²⁾ M. LERICHE, *Les vestiges de la mer yprésienne entre la Flandre et l'Ile-de-France*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII, 1909, p. 423; 1910.)

Bruxellien. C'est la solution que j'ai adoptée en 1909 ⁽¹⁾, lorsqu'il fallut représenter ce sable sur la carte géologique dressée à l'occasion du Congrès de Lille ⁽²⁾.

La Faune du Bruxellien de l'Avesnois.

En dehors des valves d'huîtres, les coquilles sont rares dans le facies brabançon du Bruxellien. Elles ont été généralement dissoutes par les eaux d'infiltration, lorsque aucune roche imperméable ne vient recouvrir les sables bruxelliens, ce qui est presque toujours le cas au sud de Bruxelles. Aussi, la faune malacologique du Bruxellien n'est-elle guère connue que par les empreintes laissées par les coquilles dans les grès qui sont parfois subordonnés aux sables.

Dans le Bruxellien du massif de Trélon-Ohain, les coquilles ont échappé à la décalcification, grâce à une silicification préalable. Celle-ci n'a pourtant pas été assez complète ou assez rapide pour que les eaux d'infiltration chargées d'acide carbonique n'aient pu exercer une action corrosive sur les couches superficielles du test. Souvent, cette corrosion a eu pour résultat de faire disparaître les ornements les plus délicats des coquilles. Malgré cette imperfection, la plupart des fossiles du Bruxellien de l'Avesnois sont suffisamment bien conservés pour qu'ils puissent être identifiés à des espèces connues ou caractérisés comme formes nouvelles.

La faune du Bruxellien de l'Avesnois paraît être composée essentiellement de Mollusques, surtout de Gastéropodes.

NAUTILUS DISCULUS, Deshayes.

Pl. II, fig. 1.

1865. *Nautilus disculus*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 625, pl. CVII, fig. 8, 9.

1891. *Nautilus disculus*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXVI, 1891, Mém., p. 10.)

⁽¹⁾ M. LERICHE, *Les terrains tertiaires dans le département du Nord*. [LILLE ET LA RÉGION DU NORD, en 1909, t. II, p. 36 (extrait, p. 14); ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXVIII, 1909, p. 239.]

⁽²⁾ Carte géologique du département du Nord, à l'échelle du 320 000^e, dressée, sous la direction de M. GOSSELET, par MM. DOUXAMI et LERICHE. IN LILLE ET LA RÉGION DU NORD EN 1909, t. II.

1903. *Nautilus disculus*. — M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Trélon (Nord)*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, 1903, p. 184.)

1913. *Nautilus disculus*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. LXI, fig. 4-3.

Le Nautilé que je rapporte à cette espèce du Calcaire grossier (Lutétien) n'est représenté que par l'échantillon de petite taille et incomplet qui est figuré sous le n° 1 de la planche II. Il est remarquable par sa forme comprimée et discoïde; ses flancs ne sont que faiblement convexes. L'ombilic est petit.

Les sutures décrivent une selle ventrale, étroite et convexe, un lobe ventral, large et assez profond, une selle latérale, étroite mais très prononcée.

L'ouverture, qui est beaucoup plus haute que large, atteint sa largeur maximum au voisinage de l'ombilic; elle se rétrécit fortement dans la région ventrale. Le siphon est situé au milieu de la hauteur de l'ouverture.

On ne peut confondre le Nautilé du Bruxellien de l'Avesnois ni avec *N. parisiensis* Desh., des Sables de Cuise (Yprésien), dont le côté ventral est plus arrondi, ni avec *N. Lamarcki* Desh., du Calcaire grossier, qui, quoique mal connu, se distingue immédiatement de la forme bruxellienne par ses sutures presque droites, dans la région ventrale.

NAUTILUS CENTRALIS, Sowerby.

Pl. II, fig. 2.

1812. *Nautilus centralis*. — J. SOWERBY, *The Mineral Conchology of Great Britain*, vol. I, p. 41, pl. I, figure de gauche.

1849. *Nautilus centralis*. — F.-E. EDWARDS, *A monograph of the Mollusca from the Eocene formations of England*, p. 45, pl. III, fig. 1a-c. (PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. II, 1848.)

1903. *Nautilus* sp. — M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Trélon (Nord)*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, 1903, p. 184.)

La présence d'une seconde espèce de *Nautilus*, dans le Bruxellien de l'Avesnois, est indiquée par l'exemplaire incomplet qui est représenté sous le n° 2 de la planche II. Ce Nautilé est remarquable par sa forme globuleuse. Les flancs sont convexes, et le côté ventral est arrondi. Les sutures sont simples, à peine sinueuses. L'ouverture, en forme de croissant, est presque deux fois plus large que haute.

Aucun caractère ne paraît distinguer cette espèce du *Nautilus centralis* Sow., de l'Argile de Londres et des Couches de Bracklesham.

Galeotti (1) a figuré un fragment de Nautilite provenant du grès ferrugineux de Groenendael, près Bruxelles, grès qui appartient, comme on le sait, au Bruxellien. On retrouve dans ce fragment les caractères du Nautilite globuleux du Bruxellien d'Ohain : l'ombilic est petit; les flancs et la quille sont arrondis, et les cloisons peu sinueuses. L'échantillon de Groenendael ne paraît différer de celui d'Ohain que par son état moins incomplet.

PLEUROTOMA CRASSA, Edwards.

Pl. II, fig. 5.

1857. *Pleurotoma crassa*. — F.-E. EDWARDS, *A monograph of the Mollusca from the Eocene formations of England*, p. 212, pl. XXVI, fig. 1a-d. (PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. IX, 1855.)

1905. *Pleurotoma crassa*. — M. LERICHE, *Le Lutétien de l'Avesnois*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, 1904, p. 293 (le nom seulement).]

J'ai rapporté à l'espèce des Bracklesham Beds d'Angleterre une coquille de grande taille (pl. II, fig. 5), malheureusement très fruste et dont l'ornementation est en grande partie effacée.

La forme générale est exactement celle de l'espèce anglaise; les tours sont convexes, mais fortement déprimés dans la partie postérieure, près de la suture.

L'ornementation consiste en cordons spiraux, croisés par des côtes axiales, arrondies, qui paraissent s'atténuer sur les derniers tours.

Le labre est faiblement arqué, et l'ouverture, ovale, est allongée et étroite.

SURCULA ARETASI, nov. sp.

Pl. II, fig. 6.

Cette espèce n'est représentée dans les matériaux recueillis jusqu'ici que par une coquille d'assez grande taille et réduite aux trois derniers tours. Ceux-ci sont très convexes, mais dans la partie postérieure, près

(1) H. GALEOTTI, *Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant*, p. 140, pl. IV, fig. 4; 1837. (MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BRUXELLES, t. XII.)

de la suture, ils se dépriment fortement. La partie déprimée forme un étroit ruban qui borde cette suture et se trouve séparé du reste des tours par une rainure bien marquée. La partie antérieure, convexe, des tours porte douze ou treize grosses côtes axiales, qui s'arrêtent à cette rainure et sont traversées par des sillons spiraux très rapprochés. A la base du dernier tour, ces sillons sont beaucoup plus espacés, et l'intervalle qui les sépare est divisé par un sillon superficiel.

L'échancrure du labre est très large et peu profonde.

Par sa forme générale et par sa taille, cette espèce rappelle la *Surcula Coustalei* Doncieux ⁽¹⁾, du « Sparnacien » de Fabrezan (Aude). Elle s'en distingue pourtant avec facilité par ses côtes moins noueuses, par son ruban sutural moins large, et par ses sillons spiraux moins serrés à la base du dernier tour.

Les deux dernières espèces décrites ne sont pas les seuls Pleurotomes que l'on rencontre dans le Bruxellien de l'Avesnois. Des coquilles trop frustes pour être nommées et figurées indiquent la présence de plusieurs autres formes.

UXIA BRUXELLIENSIS, nov. sp.

Pl. II, fig. 7.

Cette coquille est remarquable par sa forme allongée, par ses tours convexes, séparés par une suture profonde.

L'ornementation consiste en petites côtes axiales, très rapprochées, — on en compte une vingtaine sur chaque tour, — croisées par des stries spirales, qui s'élèvent en petits tubercules sur le passage des côtes axiales. L'ensemble forme, à la surface de la coquille, une sorte de treillis très élégant et très régulier, qui n'est interrompu que par quelques grosses varices irrégulièrement distribuées.

L'ouverture est presque droite, étroite et ovulaire. Le bord columellaire, épaissi, porte, en avant, trois plis apparemment égaux, et, en

(1) L. DONCIEUX, *Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault*, 2^e partie, fasc. I, p. 37, pl. II, fig. 44; 1903. (ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON, nouvelle série. — I. Sciences, Médecine, fasc. 22.)

arrière, un quatrième pli, qui est à peu près de même force que les plis antérieurs. Le bord droit, épaissi par une varice externe, décrit, en avant, un angle très obtus.

Cette espèce est voisine d'*Uxia angusta*, Watelet ⁽¹⁾, des Sables de Cuise. Elle s'en distingue par ses tours plus cylindriques et plus étagés, par son ouverture plus droite et plus élargie en avant, par son labre moins régulièrement arrondi dans la partie antérieure, enfin par son bord columellaire plus épais et moins étalé au dehors.

VOLUTILITHES ANGUSTUS, Deshayes.

Pl. II, fig. 9, 10.

1837 ⁽²⁾. *Voluta angusta*. — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 697, pl. XCIV, fig. 5, 6.

1850. *Voluta angusta*. — J.-D.-C. SOWERBY, in F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 107 (le nom seulement), pl. V, fig. 49, pl. VII, fig. 37.

1855. *Voluta angusta*. — F.-E. EDWARDS, *A monograph of the Mollusca from the Eocene formations of England*, p. 169, pl. XXIII, fig. 3 a, b. (PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. VIII, 1854.)

1855. *Voluta uniplicata* (non *V. uniplicata*, J.-D.-C. Sowerby). — F.-E. EDWARDS, *Ibidem*, p. 177, pl. XXIII, fig. 2 a (non fig. 2 b, c).

1865. *Voluta angusta*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 602.

1911. *Volutilithes angustus*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XLIII, fig. 204-9.

Cette espèce, dont le type provient des Sables de Cuise, est facilement reconnaissable dans les Volutes allongées, étroites, ornées de côtes axiales, que l'on rencontre dans les sables jaunes de Trélon et

(1) AD. WATELET, *Recherches dans les sables tertiaires des environs de Soissons*, 1^{er} fascicule, p. 14, pl. II, fig. 3, 4; 1851. (Extrait des publications de la SOCIÉTÉ HISTORIQUE, ARCHÉOLOGIQUE ET SCIENTIFIQUE DE SOISSONS.) — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 99, pl. LXXIII, fig. 4; 1864. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 220; Extrait, t. IV, p. 224.) — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XLVII, fig. 212-12; 1913.

(2) Le premier ouvrage de Deshayes a été publié de 1824 à 1837. N'ayant pu retrouver la date de la publication des différentes parties qui le composent, j'ai toujours indiqué, dans la synonymie, la date de l'achèvement de l'ouvrage.

d'Ohain. Dans ces coquilles, comme dans celles des Sables de Cuise, la partie postérieure des tours porte de fines stries spirales.

Il n'y a de différence à relever, entre les échantillons de l'Avesnois et ceux du Bassin de Paris, que dans les caractères des côtes axiales. Ces dernières sont moins tuberculeuses, un peu plus longues et un peu plus fortes dans les coquilles du Bruxellien de l'Avesnois que dans celles des Sables de Cuise. A ce point de vue, les coquilles du Bruxellien se rapprochent davantage de celles des Couches de Bracklesham, figurées dans l'ouvrage de Dixon et par Edwards.

La forme du Bruxellien de l'Avesnois apparaît comme une mutation de celle des Sables de Cuise.

VOLUTILITHES ELEVATUS, Sowerby.

Pl. II, fig. 11-13.

1837. *Voluta ambigua* (non *Strombus ambiguus*, Solander). — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 691, pl. XCIII, fig. 10, 11.
1840. *Voluta elevata*. — J. SOWERBY, *The Mineral Conchology of Great Britain*, vol. VII, p. 7, pl. DCXIII, fig. 4.
1855. *Voluta elevata*. — F.-E. EDWARDS, *A monograph of the Mollusca from the Eocene formations of England*, p. 153, pl. XX, fig. 2 a-d. (PALÆONTOGRAPHICAL SOCIETY, vol. VIII, 1854.)
1865. *Voluta elevata*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 591.
1889. *Volutilithes elevatus*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., 193; Extrait, t. IV, p. 197.)
1903. *Volutilithes elevatus*. — M. LERICHE, *L'Éocène des environs de Tielon*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXII, 1903, p. 184 (le nom seulement).]
1911. *Athleta (Volutospina) elevata*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XLIII, fig. 205-3.

Dans les échantillons de l'Avesnois, les crénelures que détermine le passage des stries spirales sur les côtes axiales, dans la partie postérieure des tours, sont presque toujours effacées par la corrosion. Entre les côtes axiales, des parties conservées de la couche externe du test permettent de se rendre compte des détails de l'ornementation : des stries spirales couvrent toute la surface de la coquille et sont croisées par de fines stries d'accroissement.

Dans les parties altérées de la coquille, la corrosion a eu pour effet

d'accuser les stries spirales et de les faire paraître beaucoup plus fortes qu'elles ne sont en réalité.

Volutilithes elevatus a été rencontré, en Angleterre, dans le London Clay et les Couches de Bracklesham. Dans le Bassin de Paris, on le trouve fréquemment dans les Sables de Cuise, et il est signalé dans le Calcaire grossier (1).

Les échantillons du Bruxellien de l'Avesnois ont exactement la forme allongée et régulièrement ovulaire des coquilles de l'Éocène anglais figurées par Edwards. Ils sont moins ventrus que les échantillons des Sables de Cuise.

VOLUTILITHES CITHARA, Lamarck.

Pl. II, fig. 8.

1784. Buccin renflé. — F.-X. BURTIN, *Oryctographie de Bruxelles*, pp. 106, 149, pl. XV, fig. D, pl. XVI, fig. S.

1837. *Voluta cithara*. — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 681, pl. XC, fig. 11, 12.

1837. *Voluta ventricosa*, DeFrance. — G.-P. DESHAYES, *Ibidem*, t. II, p. 683, pl. XCII, fig. 9, 10.

1865. *Voluta cithara*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 584.

1865. *Voluta ventricosa*. — G.-P. DESHAYES, *Ibidem*, t. III, p. 584.

1889. *Volutilithes cithara*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 195; Extrait, t. IV, p. 199.)

1911. *Athleta (Neoathleta) cithara*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XLIV, fig. 205-13 et 205-13'.

Cette espèce n'est représentée, dans les matériaux étudiés, que par un échantillon de petite taille, qui possède la forme générale et les ornements de la grande *Volute* du Calcaire grossier. Les tours sont ornés de grosses côtes axiales, qui portent, dans leur partie postérieure, une double rangée de tubercules épineux, — la rangée inférieure comprenant les plus gros tubercules. La base de la coquille est couverte de sillons spiraux peu profonds.

Le *Volutilithes cithara* se rencontre dans le Bassin de Paris; il est

(1) M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 193; Extrait, t. IV, p. 197.)

commun dans le Calcaire grossier, mais devient rare dans les Sables de Beauchamp (Lédien).

Dans les échantillons de grande taille qui proviennent de la partie supérieure du Lutétien marin (assise à *Cerithium giganteum*) et des Sables de Beauchamp, les ornements s'atténuent sur le dernier tour : les côtes axiales deviennent moins saillantes et les tubercules disparaissent parfois complètement. C'est sur les derniers tours de la spire qu'on trouve l'ornementation correspondant à celle de la coquille du Bruxellien de Trélon.

CLAVILITHES PARISIENSIS, Mayer.

Pl. III, fig. 1-3.

1837. *Fusus longævus* (non *F. longævus*, Solander). — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 523, pl. LXXIV, fig. 18-21.
1865. *Fusus longævus*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 255.
1877. *Fusus* (*Cyrtulus*) *parisiensis*. — K. MAYER, *Paläontologie der Pariserstufe von Einsiedeln und seinen Umgebungen*, p. 89. (BEITRÄGE ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DER SCHWEIZ, 14^e livraison, II b.)
1889. *Clavilithes deformis* (non *Fusus deformis*, Solander). — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 173; Extrait, t. IV, p. 177.)
1904. *Clavilithes parisiensis*. — A.-W. GRABAU, *Phylogeny of Fusus and its allies* p. 110, pl. X, fig. 10, pl. XI, fig. 7-9, pl. XII, fig. 4. (SMITHSONIAN MISCELLANEOUS COLLECTIONS, vol. XLIV. No 1417.)
1904. *Clavilithes subscalaris*, Grabau. — A.-W. GRABAU, *Ibidem*, p. 114, pl. X, fig. 1, pl. XII, fig. 1-3, 7-12 (? 5, 6).
1906. *Clavilithes parisiensis*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* Appendice n° 4. (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XLI, 1906, pp. 262-264, pl. X, fig. 198-2.)
1906. *Clavilithes parisiensis*, var. *subscalaris*, Grabau. — M. COSSMANN, *Ibidem* (IBIDEM, t. XLI, pp. 263-264, pl. X, fig. 198-2').
1911. *Clavilithes parisiensis*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XL, fig. 198-2.
1911. *Clavilithes parisiensis*, var. *subscalaris*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Ibidem*, t. II, pl. XL, fig. 198-2'.

Il ne peut y avoir de doute sur la détermination de cette espèce, qui paraît être relativement commune dans le Bruxellien des environs de Trélon.

Si les échantillons du Bruxellien présentent la forme générale de *Clavilithes longævus* Solander, ils n'en possèdent pas la rampe suturale carénée; en outre, ils conservent beaucoup plus longtemps les grosses

côtes axiales qui ornent la surface des tours. D'autre part, ils se distinguent de *C. Noë* Chemnitz par les tours moins arrondis et par la rampe suturale moins large et moins anguleuse.

Dans les échantillons du Bruxellien de l'Avesnois, cette rampe est toujours étroite, même dans les derniers tours; elle forme une sorte de bourrelet arrondi, ondulé par les côtes axiales du tour qu'elle recouvre. Ces côtes persistent jusque sur l'avant-dernier tour, et c'est par ce caractère, ainsi que par leur spire un peu allongée, que les échantillons du Bruxellien se distinguent du *C. parisiensis* que l'on rencontre si fréquemment, dans le Bassin de Paris, au sommet du Lutétien marin (assise à *Cerithium giganteum*).

Or, ces deux derniers caractères (persistance des côtes sur l'avant-dernier tour, allongement de la spire) se retrouvent dans des *Clavilithes*, des Sables de Cuise et du Calcaire grossier, que M. Grabau a distraits du *C. parisiensis*, pour en faire une espèce nouvelle, *C. subscalaris*. A ces caractères s'ajoute, chez *C. subscalaris*, une nouvelle particularité : celle de posséder une rampe suturale plus accusée que chez *C. parisiensis*.

Le *Clavilithes* du Bruxellien de l'Avesnois, dont la rampe suturale est identique à celle du *C. parisiensis*, apparaît donc comme une forme intermédiaire entre le *C. subscalaris* et le *C. parisiensis*. Cette constatation est de nature à justifier l'opinion de M. Cossmann, d'après laquelle le *C. subscalaris* ne doit être envisagé que comme une variété — ou plus exactement une prémutation — du *C. parisiensis*.

CLAVILITHES COSTARIUS, Deshayes, var. GRONNIERI ⁽¹⁾, nov. var.

Pl. III, fig. 4.

Ce Fuseau n'est représenté que par l'échantillon incomplet qui est figuré sous le n° 4 de la planche III. Par sa forme générale et par son ornementation, il rappelle *Clavilithes costarius* Desh. ⁽²⁾, des Sables de

(1) Variété dédiée à M. J. Gronnier, qui a publié, en 1890, une « description géologique du canton de Trélon ».

(2) G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 532, pl. LXXIII, fig. 8, 9; 1837. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 263; 1865. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 175; Extrait, t. IV, p. 179.) — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie...*, t. II, pl. XLI, fig. 198-13; 1911.

Cuise, et en particulier le type de coquille que Deshayes avait d'abord décrit sous le nom de *Fusus simplex* ⁽¹⁾.

Comme dans l'espèce du Bassin de Paris, la coquille est allongée, munie d'un canal grêle et ornée de grosses côtes axiales, régulièrement espacées.

Mais si l'on pousse plus loin la comparaison, on trouve que dans la coquille du Bruxellien de l'Avesnois les tours sont un peu plus renflés, les côtes axiales sensiblement plus fortes et moins nombreuses, — six sur chaque tour au lieu de sept à dix, — l'ouverture un peu plus allongée, et le bord columellaire plus droit.

On ne voit pas de traces de plis columellaires, mais ceux-ci ont pu être effacés par la corrosion.

Enfin, la taille de la coquille de l'Avesnois est sensiblement plus grande que celle de *C. costarius* du Bassin de Paris.

Ces différences montrent que le Fuseau de l'Avesnois se distingue de *C. costarius*, au moins à titre de variété. Il y aura probablement lieu de l'ériger en espèce nouvelle quand on en connaîtra des échantillons mieux conservés.

TORTISIPHO HUFTIERI, Leriche.

Pl. III, fig. 5, 6.

1905. *Tortisipho Huftieri*. — M. LERICHE, *Sur un fossile nouveau (Tortisipho Huftieri) du Lutétien de l'Avesnois*. (ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, 1904, p. 296, fig. 1-2 dans le texte.)

Les figures en similigravure qui accompagnent la description originale sont reproduites sous les n^{os} 5 et 6 de la planche III.

CASSIDARIA NODOSA, Solander.

Pl. III, fig. 7, 8.

1766. *Buccinum nodosum*. — SOLANDER in G. BRANDER, *Fossilia Hantoniensis*, p. 43, fig. 131 (p. I, frontispice).

1784. *Limaçon tuberculé*. — F.-X. BURTIN, *Oryctographie de Bruxelles*, pp. 105, 150, pl. XVII, fig. a.

1784. *Pourpre*. — F.-X. BURTIN, *Ibidem*, pp. 107, 149, pl. XVI, fig. Z.

(1) G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 533, pl. LXXVI, fig. 5, 6; 1837.

1812. *Cassis carinata*, Sowerby. — J. SOWERBY, *The Mineral Conchology of Great Britain*, vol. I, p. 23, pl. VI (les trois figures supérieures).
1837. *Cassidaria carinata*, Bruguière. — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 633, pl. LXXXV, fig. 8, 9 (non pl. LXXXVI, fig. 7).
1837. *Cassidaria carinata*. — H. GALEOTTI, *Mémoire sur la constitution géognostique de la province de Brabant*, p. 146, pl. III, fig. 10. (MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DE BRUXELLES, t. XII.)
1845. *Cassidaria nodosa*. — P.-H. NYST, *Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique*, p. 563. (MÉMOIRES COURONNÉS PAR L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES ET BELLES-LETTRES DE BRUXELLES, t. XVII.)
1850. *Cassidaria nodosa*. — J.-D.-C. SOWERBY, in F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 106, 120 (le nom seulement), pl. V, fig. 3, 4, pl. VII, fig. 43, pl. XV, fig. 8.
1865. *Cassidaria nodosa*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 475.
1889. *Morio nodosa*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 108; Extrait, t. IV, p. 112.)
1905. *Morio (Cassidaria) nodosa*. — M. LERICHE, *Le Lutétien de l'Avesnois*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, 1904, p. 293 (le nom seulement).]
1911. *Cassidaria nodosa*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XXXIV, fig. 166-1.

A cette espèce appartiennent un moule interne et une coquille, à laquelle manque une grande partie de l'ouverture.

La coquille ne porte que trois carènes tuberculeuses, dont la supérieure est de beaucoup la plus forte. Les tubercules sont aplatis et pointus.

Sur le moule interne, trois rangées de tubercules obtus marquent l'emplacement de ces carènes.

A l'état de moules internes, la *Cassidaria nodosa* est très commune dans les grès du Bruxellien du Brabant. Les coquilles de cette espèce ne sont pas rares dans le Calcaire grossier du Bassin de Paris, en particulier dans les gisements fossilifères de l'assise à *Cerithium giganteum*, d'où proviennent les échantillons que les auteurs ont figurés. Comparés à ces échantillons, ceux du Bruxellien se font remarquer par leur taille plus petite et par leurs tubercules plus distincts et plus pointus. Ils se rapprochent davantage de la forme du London Clay d'Highgate figurée par Sowerby sous le nom de *Cassis carinata*.

RIMELLA FISSURELLA, Linné.

1837. *Rostellaria fissurella*. — G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. II, p. 622, pl. LXXXIII, fig. 2-4, pl. LXXXIV, fig. 5, 6.
1865. *Rostellaria fissurella*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 458.
1889. *Rimella fissurella*. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. (ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXIV, 1889, Mém., p. 86; Extrait, t. IV, p. 90.)
1905. *Rimella fissurella*. — M. LERICHE, *Le Lutétien de l'Avesnois*. [ANN. SOC. GÉOL. DU NORD, t. XXXIII, 1904, p. 293 (le nom seulement).]
1911. *Rimella fissurella*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. XXX, fig. 156-1.

J'ai rapporté à cette espèce un échantillon décortiqué, ayant conservé son canal antérieur, mais dont les premiers tours, seuls, présentent encore des traces des plis axiaux qui ornaient la coquille.

Rimella fissurella est une des espèces les plus communes du Bassin de Paris; on l'y trouve dans les Sables de Cuise, dans le Calcaire grossier et dans les Sables de Beauchamp.

Comme l'a montré Deshayes, dans son second ouvrage, elle présente trois variétés principales, reliées entre elles par des passages insensibles, et qui correspondent aux trois formations dans lesquelles on la rencontre.

Par sa taille relativement petite et par sa forme relativement étroite, l'échantillon de l'Avesnois rappelle la variété des Sables de Cuise.

HIPPONYX sp.

Je ne possède qu'un fragment de coquille, dont la surface est rendue onduleuse par les accroissements successifs. Cette surface porte des stries radiaires, toutes égales et très fines, analogues à celles qui ornent la coquille d'*Hipponyx tuba* Desh., espèce du Calcaire grossier et aussi, d'après M. Cossmann ⁽¹⁾, des Sables de Cuise.

CALYPTRÆA sp.

Le genre *Calyptraea* n'est représenté, dans les matériaux étudiés, que par des moules internes, spécifiquement indéterminables.

⁽¹⁾ M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* (ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXVI, 1891, Mém., p. 50.)

AMPULLINA SPLENDIDA, Deshayes.

Pl. III, fig. 9.

1864. *Natica splendida*. — G.-P. DESHAYES, *Description des animaux sans vertèbres découverts dans le Bassin de Paris*, t. III, p. 61, pl. LXVII, fig. 8-10.

1875. *Natica laversinensis*, Watelet. — A. WATELET, *Notice sur les sables inférieurs du Soissonnais et sur leurs équivalents*. (ANN. SOC. MALACOL. DE BELGIQUE, t. X, 1875, Mém., p. 116, pl. VIII, fig. 9.)

1910. *Ampullina splendida*. — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*, t. II, pl. X, fig. 64-2.

Tous les caractères de cette grande espèce, originaire des Sables de Cuise, se retrouvent dans les échantillons du Bruxellien de Trélon et d'Ohain : la forme globuleuse de la coquille ; une spire très courte, dont les tours sont séparés par une suture canaliculée ; un ombilic largement ouvert ; un limbe bien marqué ; un bord columellaire fort épais.

M. Cossmann ⁽¹⁾ rapporte à l'*Ampullina semipatula* Deshayes l'échantillon déformé, provenant des Sables de Cuise, pour lequel Watelet a établi sa *Natica laversinensis*. Cet échantillon rappelle beaucoup ceux du Bruxellien de l'Avesnois. Il diffère de l'*A. semipatula* par l'absence d'un méplat à la partie supérieure des tours, par une suture plus profonde, par son ombilic plus grand et son bord columellaire plus épais. Ce sont précisément là les caractères de l'*A. splendida*.

ACRILLA (LITTORINISCALA) NERVIENSIS, nov. sp.

Pl. III, fig. 10, 11.

Deux coquilles, dont l'une est réduite à trois tours de spire, rappellent, par leur forme générale, la coquille des *Mesalia*. Pourtant, elle se distingue de celle-ci par leurs stries d'accroissement non sinueuses et par leur ouverture plus arrondie. Elles appartiennent, en réalité, à un groupe de *Scalaire*s, qui est caractérisé par le faible développement des ornements axiaux, et dont le genre principal est le genre *Acrilla*.

(1) M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* (ANN. SOC. ROY. MALACOL. DE BELGIQUE, t. XXIII, 1888, Mém., p. 171 ; Extrait, t. III, p. 175.)

Dans les coquilles du Lutétien de l'Avesnois, le test est très mince; les tours sont très convexes et séparés par des sutures profondes. Ces tours sont ornés de cordons spiraux d'inégale force. Deux cordons, plus prononcés que les autres, sont situés un peu en arrière du milieu des tours; ceux qui les précèdent — au nombre de quatre ou cinq — et ceux qui les suivent — au nombre de deux — diminuent de force en se rapprochant des sutures. Entre deux cordons consécutifs s'interpose un filet beaucoup plus fin.

Ces cordons et filets spiraux sont croisés par des stries filiformes, irrégulières et obliques.

Ces deux systèmes d'ornements déterminent un quadrillage, qui n'est visible que dans les parties parfaitement conservées des coquilles. Dans les parties qui ont perdu la couche externe du test, les cordons spiraux sont seuls bien apparents; les stries axiales ne sont plus qu'obscurément indiquées.

La base du dernier tour est nettement circonscrite par un cordon spiral plus fort que les autres; elle est ornée de stries concentriques très fines.

Les coquilles du Bruxellien de l'Avesnois appartiennent à la section d'*Acrilla* pour laquelle de Boury a proposé le nom de *Littoriniscala* ⁽¹⁾, et qui est caractérisée par la forme mésalioïde de la coquille et par la prédominance de l'ornementation spirale sur l'ornementation axiale. Cette prédominance de l'ornementation spirale pourrait, au premier abord, faire confondre les *Littoriniscala* avec des *Mesalia* ou avec des Littorines allongées.

L'espèce du Bruxellien de l'Avesnois est voisine de la *Littoriniscala Lapparenti* de Boury ⁽²⁾, des Sables de Cuise; elle en a la forme générale, mais elle s'en éloigne par ses ornements: ses cordons spiraux sont plus nombreux et plus fins, et les plus forts d'entre eux n'occupent pas le milieu des tours. De plus, l'espèce du Bruxellien est trois fois plus grande que celle des Sables de Cuise.

Par sa grande taille et par les caractères de son ornementation spi-

(1) E. DE BOURY, *Étude sur les sous-genres de Scalidæ du Bassin de Paris*, p. 33. Paris, 1887.

(2) E. DE BOURY, *Description de Scalidæ nouveaux des couches éocènes du Bassin de Paris et revision de quelques espèces mal connues*, p. 46; Paris, 1887. — M. COSSMANN, *Catalogue illustré ...* (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIII, 1888, Mém., p. 149, pl. VI, fig. 19; Extrait, t. III, p. 153). — M. COSSMANN et G. PISSARRO, *Iconographie ...*, t. II, pl. VIII, fig. 87-1; p. 1908.

rale, l'espèce de l'Avesnois se rapproche de l'*Acrilla Boriesi* Doncieux ⁽¹⁾, du Lutétien inférieur et moyen de l'Aude. Elle s'en distingue par sa forme plus élargie à la base, par ses tours plus détachés et par son ornementation axiale un peu moins accusée.

Des Sables de Wemmel, G. Vincent ⁽²⁾ a décrit, sous le nom de *Littorina lamellosa*, une *Littoriniscala* de grande taille, qui est très voisine de celle du Bruxellien de l'Avesnois; elle n'en diffère que par ses cordons spiraux plus forts et moins inégaux, et par l'absence, sur le dernier tour, d'un cordon basal nettement différencié.

Il existe, dans le London Clay d'Highgate, une coquille de très grande taille, que Sowerby a décrite sous le nom de *Turritella scalaroides* ⁽³⁾ et qui est, comme l'a reconnu M. Cossmann ⁽⁴⁾, une *Littoriniscala*. Cette coquille ressemble beaucoup à la *Littoriniscala* de l'Avesnois. Autant qu'on peut juger des caractères de *L. scalaroides* d'après la figure qu'en a donnée Dixon, cette espèce se distinguerait de celle de l'Avesnois par ses cordons spiraux plus forts et plus uniformes, par ses stries axiales moins obliques et enfin par sa taille beaucoup plus grande (environ deux fois et demie).

DENTALIUM sp.

Ce genre n'est représenté que par des moules internes, spécifiquement indéterminables.

TEREDO cf. BURTINI, Deshayes.

On rencontre, dans le Bruxellien du massif de Trélon-Obain, des tubes isolés de *Teredo* et surtout des agglomérations de tubes enchevêtrés, anciens fragments de bois flottés, percés par des Tarets, et dont la substance ligneuse a complètement disparu.

(1) L. DONCIEUX, *Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault*, 2^e partie, fasc. I, p. 230, pl. XII, fig. 15; 1908. (ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON, nouvelle série. — I. Sciences, Médecine, fasc. 22.)

(2) G. VINCENT, *Description de trois espèces nouvelles provenant de Wemmel*. (ANN. SOC. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. IX, 1874, Mém., p. 53, pl. II, fig. 3.)

(3) J.-D.-C. SOWERBY, in F. DIXON, *The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formations of Sussex*, p. 227, pl. XV, fig. 10; 1850.

(4) M. COSSMANN, *Catalogue illustré...* (ANN. SOC. ROY. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. XXIII, 1888, Mém., p. 150; Extrait, t. III, p. 154.)

Ces tubes sont subcylindriques, souvent fortement coudés près de leur extrémité antérieure, qui forme une sorte de calotte hémisphérique; ils sont fortement atténués à l'extrémité postérieure.

Les échantillons de l'Avesnois ne peuvent être distingués des tubes de *T. Burtini* Desh., que l'on rencontre si fréquemment dans le Bruxellien du Brabant.

CARDIUM sp.

Quelques fragments de valves mal conservés indiquent l'existence, dans le Bruxellien de l'Avesnois, d'un *Cardium* de petite taille, dont la coquille, presque équilatérale, est ornée de petites côtes rayonnantes, qui paraissent être lisses.

CHAMA sp.

Pl. II, fig. 3, 4.

Le Bruxellien du massif de Trélon-Ohain renferme une petite Came, dont je ne possède qu'une seule valve, détériorée, d'un individu de petite taille (pl. II, fig. 3), mais dont on recueille souvent les moules internes. La figure 4 de la planche II représente l'un des plus grands de ces moules.

La coquille est légèrement ovulaire; les crochets, surtout celui de la valve inférieure, sont bien développés, saillants et très recourbés.

La dent de la valve inférieure est étroite et sillonnée à son sommet. La fossette destinée à recevoir la dent de la valve opposée est aussi fort étroite, allongée et régulièrement arquée.

Les moules internes sont couverts d'une fine granulation, ce qui montre que la face interne de la coquille était ponctué.

Par sa forme générale et par sa charnière, la Came du Bruxellien de l'Avesnois rappelle la *Chama sulcata* Desh., qui, dans le Bassin de Paris, paraît limitée au gravier de base du Calcaire grossier. Mais il est impossible de savoir, d'après les matériaux que je possède, si les lamelles concentriques qui ornent la face externe de la coquille du Bruxellien portent les petites côtes qui caractérisent *C. sulcata*. D'autre part, d'après la description de Deshayes ⁽¹⁾, la face interne de la

⁽¹⁾ G.-P. DESHAYES, *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*, t. 1, p. 250; 1837.

coquille serait lisse chez *C. sulcata*, tandis qu'elle est finement ponctuée dans la Came de l'Avesnois.

SPONDYLUS sp.

Quelques fragments de valves de *Spondylus* sont couverts de côtes lisses, serrées et sensiblement égales ; ils rappellent, par leur ornementation, les coquilles un peu usées de *S. Vaudini* Desh., des Sables de Cuise.

NUCULA sp.

Plusieurs moules internes de petite taille se rapprochent, par leur forme générale, de *N. parisiensis* Desh., du Calcaire grossier. Comme dans cette espèce, le corselet est presque plat et limité par un angle, qui est assez aigu dans les moules internes du Bruxellien de l'Avesnois.

LINTHIA OU SCHIZASTER.

La présence d'un Spatangidé, dans le Bruxellien de l'Avesnois, est indiquée par des fragments de test, qui permettent de reconnaître quelques-uns des caractères de l'Oursin.

L'aire ambulacraire impaire est logée dans un profond sillon ; ses zones porifères sont étroites, et les pores, petits, sont disposés obliquement dans chaque paire.

Les aires ambulacraires paires, antérieures, se trouvent dans des dépressions bien marquées, dont les flancs, déclives, sont occupés par les zones porifères. Les pores sont conjugués, légèrement inégaux : dans chaque zone, ceux de la rangée externe sont un peu plus allongés que ceux de la rangée interne. Dans chaque aire, les pores des deux rangées internes occupent les deux angles que forment le fond et les flancs de la dépression. Une crête, finement granuleuse, sépare les paires de pores. La zone interporifère est un peu moins large que les zones porifères et complètement lisse.

Les aires interambulacraires deviennent très saillantes au voisinage de l'appareil apical. Les tubercules sont homogènes.

Les autres caractères n'étant pas connus, il est difficile de dire si l'on a affaire à un *Linthia* plutôt qu'à un *Schizaster*. Toutefois, le fait que les aires ambulacraires paires sont assez fortement divergentes plaide en faveur de l'attribution au genre *Linthia*.

BALANOPHYLLIA sp.

Je ne possède que la partie inférieure d'un polypier; elle présente une large surface d'attache.

ÉPONGES.

Les concrétions gréseuses que renferment parfois les « sables maigres » exploités au Grand Dieu d'Ohain sont souvent bourrées de spicules d'Éponges, parmi lesquels on distingue des formes — en particulier des formes monoaxes — analogues à celles du Bruxellien du Brabant, que M. Rutot ⁽¹⁾ a décrites et figurées sous le nom de *Stelleta discoidea*.

Dans le Bruxellien du Brabant, ces spicules forment, avec des grains de quartz, les éléments minéraux des tubes d'Annélides autour desquels ont pris naissance les « grès fistuleux » ⁽²⁾.

Dans le Bruxellien de l'Avesnois, on rencontre — indépendamment des spicules disséminés dans les concrétions gréseuses — des Éponges qui ont conservé leur forme extérieure. Elles sont cylindriques et branchues. Leur état de conservation défectueux m'en a fait ajourner l'étude.

Conclusions relatives à la Faune du Bruxellien.

En général, les espèces qui viennent d'être signalées, dans les sables bruxelliens du massif de Trélon-Ohain, ne sont représentées que par un petit nombre d'individus, ce qui permet de penser que la faune malacologique du Bruxellien de l'Avesnois devait être fort variée. Il n'est pas douteux que de nouvelles recherches auront pour résultat d'accroître sensiblement le nombre des espèces reconnues jusqu'ici.

(1) A. RUTOT, *Note sur la découverte de deux Spongiaires ayant provoqué la formation des grès fistuleux et des tubulations sableuses de l'étage Bruxellien des environs de Bruxelles*. (ANN. SOC. MALACOLOG. DE BELGIQUE, t. IX, 1874, Mém., pp. 55-65, pl. III, fig. 1-46.)

(2) A. RUTOT, *Compte rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie dans le Hainaut et aux environs de Bruxelles* (23 au 27 août 1902). (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVII, 1903, Mém., p. 478.)

Parmi les espèces qui ont pu être nommées, les unes sont des formes propres à l'Avesnois ; ce sont :

Surcula Aretasi, Leriche,
Uxia bruxellensis, Leriche,
Clavilithes costarius, Deshayes, var. *Gronnieri*, Leriche,
Tortisipho Huftieri, Leriche,
Acrilla (Littoriniscala) nerviensis, Leriche.

Les autres sont déjà connues dans d'autres régions, et le tableau ci-après indique leur répartition stratigraphique.

Noms des espèces.	YPRÉSIEN.		LUTÉTIEN.			LEDIEN.
	Ile-de-France, — Sables de Cuise.	Angleterre. — London Clay.	Ile-de-France, — Calcaire grossier.	Angleterre. — Bracklesham Beds.	Belgique. — Bruxellien.	Ile-de-France, — Sables de Beauchamp.
<i>Nautilus disculus</i> , Deshayes . . .	.	.	+			
<i>Nautilus centralis</i> , Sowerby . . .	.	+	.	+	+	
<i>Pleurotoma crassa</i> , Edwards . . .	.	.	.	+		
<i>Volutilithes angustus</i> , Deshayes .	+	.	.	+		
<i>Volutilithes elevatus</i> , Sowerby . .	+	+	+	+		
<i>Volutilithes cithara</i> , Lamarck . .	.	.	+	+	+	+
<i>Clavilithes parisiensis</i> , Mayer . .	+	.	+	.	+	
<i>Cassidaria nodosa</i> , Solander . . .	.	+	+	+	+	
<i>Rimella fissurella</i> , Linné	+	.	+	+	+	+
<i>Ampullina splendida</i> , Deshayes . .	+					
<i>Teredo</i> cf. <i>Burtini</i> , Deshayes . . .	.	.	.	.	+	

On voit, par ce tableau, que les affinités de la faune du Bruxellien de l'Avesnois sont surtout grandes avec les faunes du Calcaire grossier et des Couches de Bracklesham. Mais des rapports étroits lient aussi cette faune à celle des Sables de Cuise. On trouve, en effet, parmi les

éléments de la faune du Bruxellien de l'Avesnois, en dehors des espèces communes aux Sables de Cuise, d'une part, au Calcaire grossier et aux Couches de Bracklesham, d'autre part, une espèce propre aux Sables de Cuise, *Ampullina splendida* Deshayes. En outre, plusieurs des espèces nouvelles du Bruxellien de l'Avesnois, — *Uxia bruxelliensis*, *Clavilithes costarius*, var. *Gronnieri*, — ont plus d'affinités avec des formes des Sables de Cuise qu'avec toutes autres formes.

Lorsqu'on étudie l'évolution des espèces communes aux Sables de Cuise, d'une part, au Calcaire grossier et aux Couches de Bracklesham, d'autre part, on constate que beaucoup d'entre elles n'ont pas franchi ces terrains sans subir quelque légère modification. C'est le cas, notamment, pour plusieurs espèces du Bruxellien de l'Avesnois, — *Volutilithes angustus*, *Clavilithes parisiensis*, *Cassidaria nodosa*, — qui présentent ainsi de véritables mutations. Les *Volutilithes angustus* du Bruxellien de l'Avesnois se rapprochent de la forme des Couches de Bracklesham; les *Clavilithes parisiensis* sont intermédiaires entre les échantillons des Sables de Cuise et ceux du Calcaire grossier; les *Cassidaria nodosa* rappellent celles du London Clay.

La faune du Bruxellien n'est donc pas identique à celle du Calcaire grossier.

Ce fait n'a rien de surprenant.

La faune dite du Calcaire grossier est surtout celle des célèbres gisements fossilifères de Courtagnon, Damery, Montmirail, Grignon, Parnes, etc., qui appartiennent à l'assise à *Cerithium giganteum*, c'est-à-dire à l'assise marine la plus récente du Calcaire grossier. On connaît relativement peu de chose de la faune des assises plus anciennes, en particulier de l'assise la plus inférieure, — l'assise à *Maretia Omaliusi*, — qui correspond au Bruxellien du Bassin belge. A l'exception de *Nummulites lævigatus*, var. *laudunensis* ⁽¹⁾, les fossiles sont rares dans cette dernière assise, et presque toujours à l'état d'empreintes externes et de moules internes. On conçoit que les conchyliologues les aient

(1) J'ai donné ce nom [Voir M. LERICHE, *Les vestiges du Lutétien, remaniés dans le Quaternaire du Nord de la France*. (COMPTES RENDUS DES SÉANCES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES, t. CLXXIV, p. 174; 1922)] à la prémutation de *N. lævigatus* Lamk. que l'on rencontre dans l'assise à *Maretia Omaliusi*, et qui est caractérisée par sa forme microsphérique grande, plate, ondulée, à filets cloisonnaires tourbillonnants. Boussac a donné une excellente figure de cette variété. [Voir J. BOUSSAC, *Études paléontologiques sur le Nummulitique alpin*, p. 63, pl. II, fig. 9; 1911. (MÉMOIRES POUR SERVIR A L'EXPLICATION DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DÉTAILLÉE DE LA FRANCE).]

délaissés pour les coquilles, admirables de conservation, que renferment, en si grande abondance, les gisements de la partie supérieure du Lutétien marin.

Il faut donc s'attendre à trouver dans l'assise à *Maretia Omaliusi* du Bassin de Paris les mutations caractéristiques du Bruxellien, et peut-être aussi des formes qui sont regardées aujourd'hui comme propres aux Sables de Cuise.

Note sur des Poissons de l'Éocène du Mokattam, près du Caire (Égypte),

par MAURICE LERICHE (1).

Pl. IV.

Les calcaires lutétiens qui entrent dans la constitution du petit massif de Mokattam, près du Caire, renferment un important gisement de restes de Poissons fossiles. Ces restes sont remarquables par leur excellent état de conservation, et il n'est pas rare de rencontrer des dentures à peu près complètes de Myliobatidés et de Pycnodontidés.

Les Poissons du Lutétien du massif de Mokattam ont déjà fait l'objet de plusieurs travaux : M. A.-Smith Woodward (2) et surtout F. Priem (3) leur ont consacré quelques notes, et M. Stromer (4) en a fait une étude d'ensemble, dans une monographie sur les Poissons de l'Éocène d'Égypte.

M. H.-G. Stehlin, conservateur au Musée de Bâle, a bien voulu me communiquer un certain nombre de matériaux rapportés du Mont Mokattam par M. P. Sarasin, et conservés au Musée de Bâle. Leur détermination m'a fourni l'occasion de faire quelques remarques sur plusieurs espèces de l'Éocène d'Égypte.

(1) Communication faite à la séance du 15 mars 1921.

(2) A.-SMITH WOODWARD, *On the Dentition of a Gigantic Extinct Species of Myliobatis from the Lower Tertiary Formation of Egypt*. (PROCEEDINGS OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, 1893, p. 538, pl. XLVIII.)

(3) F. PRIEM, *Sur les Poissons de l'Éocène du Mont Mokattam (Égypte)*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, 1897, pp. 212-227, pl. VII.)

— F. PRIEM, *Sur des Poissons fossiles éocènes d'Égypte et de Roumanie et rectification relative à Pseudolates Heberti Gervais sp.* (IBIDEM, 3^e sér., t. XXVII, 1899, pp. 241-247, pl. II, fig. 1-26.)

— F. PRIEM, *Sur des Poissons fossiles de l'Éocène moyen d'Égypte*. (IBIDEM, 4^e sér., t. V, 1905, pp. 633-641, *passim*.)

— F. PRIEM, *Sur des Vertébrés de l'Éocène d'Égypte et de Tunisie*. (IBIDEM, 4^e sér., t. VII, 1907, pp. 412-416, pl. XV, fig. 1-26.)

(4) E. STROMER, *Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Aegypten*. (BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE OESTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, vol. XVIII, pp. 37-58, 163-192, pl. V-VI, XV-XVI; 1905-1906.)

MYLIOBATIS STRIATUS, Buckland, var. GONIOPLEURUS, L. Agassiz.

Pl. IV, fig. 4.

Le genre *Myliobatis* est commun dans l'Éocène d'Égypte. M. Stromer ⁽¹⁾ n'y distingue pas moins de neuf espèces, mais ce nombre doit être sensiblement réduit, plusieurs noms d'espèces tombant en synonymie ⁽²⁾.

Parmi les espèces retenues se trouve le *Myliobatis striatus* Buckland. Il est accompagné, comme dans l'Éocène d'Angleterre et de Belgique, d'une forme qu'Agassiz a décrite sous le nom de *M. goniopleurus*, et qui ne semble être qu'une simple variété de *M. striatus* ⁽³⁾. C'est à cette forme qu'appartient, en effet, la plaque de la mâchoire supérieure qui est figurée sous le n° 1 de la planche IV. La face orale est fortement convexe dans la partie occupée par les dents médianes, tandis qu'elle est à peu près plane sur les bords, dans les parties formées par les dents latérales. Dans les régions que l'usure n'a pas encore atteintes, — sur les côtés des dents médianes et sur les dents latérales, — la couronne porte des plis longitudinaux, très peu saillants.

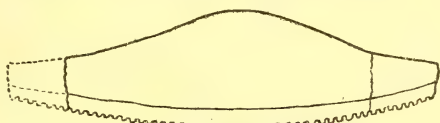


FIG. 4. — *Myliobatis striatus*, Buckland, var. *goniopleurus*, L. Agassiz.

Profil transverse de la plaque figurée sous le n° 1 de la planche IV.

Grandeur naturelle.

Cette plaque présente une dissymétrie assez prononcée : 1° dans la courbe que décrivent les bords antérieur et postérieur des dents médianes; 2° dans le profil transverse de la face orale (fig. 4 dans le texte), — le sommet de la convexité étant déjeté du côté gauche (côté droit de la figure). C'est une anomalie que l'on rencontre, d'ailleurs, assez souvent chez les *Myliobatis*, et qui devient plus apparente chez les formes où la face orale décrit une forte convexité dans la région médiane.

⁽¹⁾ E. STROMER, *loc. cit.*, pp. 39-43.

⁽²⁾ Voir M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, pp. 488-491; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD, t. V.)

⁽³⁾ M. LERICHE : 1° *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons éocènes)*, p. 106; 1905. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. III.) — 2° *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 191.

GINGLYMOSTOMA BLANCKENHORNII, Stromer.

Pl. IV, fig. 2.

1903. *Ginglymostoma Blanckenhorni*. — E. STROMER, *Haifischzähne aus dem unteren Mokattam, bei Wasta in Egypten*. (NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE, année 1903, vol. I, p. 34, pl. I, fig. 6.)
1905. *Ginglymostoma Fourtaui*, Priem. — F. PRIEM, *Sur des Poissons fossiles de l'Éocène moyen d'Égypte*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4^e sér., t. V, 1905, p. 635, fig. 1-4 dans le texte.)
1905. *Ginglymostoma Blanckenhorni*. — E. STROMER, *Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Aegypten*. (BEITRÄGE ZUR PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE OESTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, vol. XVIII, p. 166, pl. XV, fig. 28-31.)
- ?1908. *Ginglymostoma Fourtaui*. — F. PRIEM, *Sur des Vertébrés de l'Éocène d'Égypte et de Tunisie*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. VII, 1907, p. 413, fig. 2 dans le texte.)

Cette espèce n'a de réelles affinités qu'avec celle de l'Éocène moyen de la Belgique, *Ginglymostoma Thielensi* Winkler ⁽¹⁾. Les rapports entre les deux formes restaient difficiles à préciser tant que l'on ne connaissait de la forme égyptienne que la dent unique et incomplète sur laquelle elle fut établie.

On en possède aujourd'hui des dents des différentes parties des mâchoires. M. Stromer a figuré, en 1905, une dent antérieure de la mâchoire supérieure et des dents latérales, et j'ai trouvé, dans les matériaux du Musée de Bâle, une dent antérieure de la mâchoire inférieure (pl. IV, fig. 2).

Ginglymostoma Blanckenhorni apparaît bien comme une espèce distincte de *G. Thielensi*.

Le prolongement que la couronne envoie sur la racine, au milieu de la face externe, est beaucoup plus large, à la base, dans l'espèce égyptienne que dans l'espèce belge. Dans l'espèce égyptienne, les bords de ce prolongement sont presque rectilignes, — ce qui donne à la couronne un galbe subquadrangulaire; ils ne présentent une

(1) M. LERICHE : 1^o *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons éocènes)*, pp. 114-115, pl. V, fig. 5-13; 1905. (MÉM. MUS. ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. III.) — 2^o *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 204, pl. VIII, fig. 5-13; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

concavité bien marquée — plus accusée, suivant la règle, au bord antérieur qu'au bord postérieur — que dans les dents antérieures de la mâchoire inférieure. Dans l'espèce belge, ce prolongement se détache mieux du reste de la couronne, grâce à la concavité de ses bords.

Le sommet de la couronne est plus anguleux chez *G. Blanckenhorni* que chez *G. Thielensi*. Le denticule médian est relativement peu développé, dans l'espèce égyptienne, comme dans l'espèce belge, mais les denticules latéraux sont plus petits et plus nombreux dans la première que dans la seconde : on compte, chez *G. Blanckenhorni*, dix à treize denticules, de chaque côté du denticule médian, au lieu de six ou sept chez *G. Thielensi*.

Enfin, *G. Blanckenhorni* atteint une taille qui est presque le double de celle de *G. Thielensi*.

Les dents de l'Éocène d'Égypte auxquelles Priem a donné, en 1905, le nom de *G. Fourtaui*, ne se distinguent en aucune manière de celles de *G. Blanckenhorni*. Celle, provenant du Mont Mokattam, qu'il a figurée en 1908, toujours sous le nom de *G. Fourtaui*, appartient peut-être encore à *G. Blanckenhorni*; c'est une dent latérale, probablement de la mâchoire inférieure, dans laquelle le denticule médian présente un développement anormal.

OXYRHINA DESORI (L. Agassiz) Sismonda, mut. PRÆCURSOR, Leriche.

Pl. IV, fig. 3, 4.

1897. *Oxyrhina* Desori. — F. PRIEM, *Sur les Poissons de l'Éocène du Mont Mokattam (Égypte)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 215, pl. VII, fig. 5, 6.)

? 1899. *Oxyrhina* Desori. — F. PRIEM, *Sur des Poissons fossiles éocènes d'Égypte et de Roumanie...* (IBIDEM, 3^e sér., t. XXVII, p. 243, pl. II, fig. 5, 6.)

1903. *Oxyrhina* Desori. — E. STROMER, *Haifischzähne aus dem unteren Mokattam bei Wasta in Egypten*. (NEUES JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE, GEOLOGIE UND PALAEONTOLOGIE, ann. 1903, vol. I, Abhandlungen, p. 30, pl. I, fig. 13-15.)

1905. *Oxyrhina* Desori, var. *præcursor*. — M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons éocènes)*, p. 128. (MÉMOIRES DU MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE, t. III.)

1906. *Oxyrhina* Desori. — E. STROMER, *Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten*. (BEITRÄGE ZUR PALÄONTOL. UND GEOL. OESTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, vol. XVIII, pp. 167-168.)

On trouve dans l'Éocène une Oxyrhine qui est voisine de l'*Oxyrhina Desori* (L. Agassiz) Sismonda, de l'Oligocène, mais qui s'en distingue

par des caractères constants : ses dents sont plus trapues ; la couronne est plus large, plus plate à la face externe. Des dents de cette Oxyrhine éocène, provenant du Lédien du Nord de la France, et ayant appartenu à différentes parties des mâchoires, ont été figurées dans un mémoire, auquel je renvoie le lecteur ⁽¹⁾.

J'ai désigné cette forme éocène sous le nom d'*O. præcursor*, et l'ai considérée comme une prémutation de l'*O. Desori* de l'Oligocène ⁽²⁾.

Cette prémutation se rencontre dans l'Éocène d'Égypte. En 1897, Priem en a figuré deux dents latérales postérieures, apparemment de la mâchoire supérieure, et provenant du Mont Mokattam. En 1903, M. Stromer en a représenté plusieurs dents, qui avaient été recueillies aux environs de Wasta, dans le Désert arabe.

J'ai trouvé dans les matériaux du Musée de Bâle plusieurs dents d'*O. Desori* prémut. *præcursor*, notamment une dent antérieure et une dent latérale de la mâchoire inférieure, qui sont respectivement figurées sous les n^{os} 3 et 4 de la planche IV.

La couronne de la dent antérieure est fortement renversée sur la face interne (fig. 3a) ; la pointe, quoique usée à son extrémité, ne semble pas se redresser pour se recourber sur la face externe, de sorte que cette couronne ne paraît pas avoir présenté la courbure sigmoïdale que l'on observe dans les dents antérieures de l'*O. Desori*, de l'Oligocène.

CARCHARODON cf. LANCEOLATUS, L. Agassiz.

Pl. IV, fig. 5.

Les couches du Mokattam renferment plusieurs espèces de *Carcharodon*.

Priem ⁽³⁾ a figuré une dent de *C. auriculatus* de Blainville, provenant de ces couches.

M. Stromer ⁽⁴⁾ considère les dents de *Carcharodon* que l'on trouve

(1) M. LERICHE, *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 319, pl. XVI, fig. 8-12; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT et MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

(2) M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons oligocènes)*, p. 278; 1910. (MÉM. MUS. ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. V.)

(3) F. PRIEM, *Sur les Poissons de l'Éocène du Mont Mokattam*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, p. 216, pl. VII, fig. 7.)

(4) E. STROMER, *loc. cit.*, p. 173, pl. XV, fig. 1-7.

dans les couches inférieures du Mokattam comme appartenant à une forme voisine de *C. angustidens* L. Agassiz. Les figures qu'il a données de plusieurs de ces dents montrent qu'il s'agit d'une espèce bien différente de l'espèce oligocène (1).

Il existe au Mont Mokattam une troisième forme, facile à distinguer des précédentes. Elle ne m'est malheureusement connue que par la dent qui est figurée sous le n° 5 de la planche IV. C'est une dent antérieure de la mâchoire inférieure. La couronne est très élancée, — presque deux fois plus haute que large, — plate à la face externe, très fortement bombée à la face interne. Sur cette dernière face, deux dépressions longent les bords latéraux. Ceux-ci sont droits, et leurs crénelures sont relativement peu développées.

On observe des sillons à la base de la couronne, au milieu de la face externe et sur les côtés de la face interne. Les sillons de la face interne sont plus nombreux, mais moins prononcés et moins étendus que ceux de la face externe.

Il n'y a pas de denticules latéraux bien délimités. A la base, les bords de la couronne se prolongent un peu sur les branches de la racine, où ils forment une crête denticulée, qui ne se détache pas complètement de la couronne.

La racine est très épaisse, très saillante du côté interne. Ses branches sont étroites et relativement très rapprochées.

Ce qui distingue immédiatement cette dent de celles des autres *Carcharodon*, c'est la forme très élancée de sa couronne. A ce point de vue, on ne peut la comparer qu'à *C. lanceolatus* L. Agassiz (2), de l'Éocène du Kressenberg (Bavière méridionale), espèce que plusieurs auteurs (3) ont fait passer dans la synonymie de *C. auriculatus*

(1) Comparer les figures de M. Stromer à celles de *C. angustidens*, in M. LERICHE, *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons oligocènes)*, p. 289, pl. XVII; 1910. (MÉM. MUS. ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. V.)

(2) L. AGASSIZ, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 257, pl. XXX, fig. 4; 1843.

(3) A.-SMITH WOODWARD, *Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum*, vol. I, p. 412; 1889.

— F. BASSANI, *Avanzi di Carcharodon auriculatus scoperti nel calcare eocenico di Valle Gallina presso Avesa (provincia di Verona)*. (MEMORIE DELLA ACCADEMIA DI VERONA, 3^e sér., vol. LXXI, pp. 5-11; 1895.)

— F. PRIEM, *Sur les Poissons de l'Éocène du Mont Mokattam (Égypte)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, 1897, p. 216.)

— M. GEMMELLARO, *Ittiodontoliti eocenici di Patàra*. (GIORNALE DI SCIENZE NATURALI ED ECONOMICHE, vol. XXIX, 1912, pp. 300-301; Palerme.)

de Blainville. Malheureusement, l'espèce d'Agassiz n'est établie que sur une seule dent, — probablement une dent antérieure de la mâchoire supérieure, — à laquelle manquent la base de la couronne et la plus grande partie de la racine. De sorte qu'il est impossible de dire si la dent du Kressenberg était, comme celle du Mokattam, dépourvue de véritables denticules latéraux.

Agassiz indique aussi, comme caractère de *C. lanceolatus*, la présence de deux profonds sillons, à la base de la face externe de la couronne. La dent du Mokattam offre ce même caractère, mais il n'y a pas lieu d'attacher une grande importance à la présence de pareils sillons. Ces sillons s'observent accidentellement dans toutes les espèces de Squales qui ont une large couronne, en particulier chez les *Carcharodon*, les *Lamna*, les *Oxyrhina*, les *Otodus*, les *Corax*, etc. On peut toutefois les rencontrer plus fréquemment chez certaines espèces que chez d'autres.

PYCNODUS MOKATTAMENSIS, Priem.

Pl. IV, fig. 6.

1897. *Pycnodus Mokattamensis*. — F. PRIEM, *Sur les Poissons de l'Éocène du Mont Mokattam (Égypte)*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 3^e sér., t. XXV, 1897, p. 217, pl. VII, fig. 9-14.)

1899. *Pycnodus mokattamensis*. — F. PRIEM, *Sur des Poissons fossiles éocènes d'Égypte et de Roumanie...* (IBIDEM, 3^e sér., t. XXVII, 1899, p. 241, pl. II, fig. 1.)

On connaît de l'Éocène du Mont Mokattam deux *Pycnodus* de grande taille, *P. mokattamensis* Priem et *P. variabilis* Stromer ⁽¹⁾, représentés par leurs dentures vomérienne et spléniale.

La première espèce est caractérisée : 1^o par l'allongement oblique des dents des rangées intermédiaires ⁽²⁾ de la denture vomérienne ; 2^o par l'ornementation des dents : les dents vomériennes et les dents des rangées externes de la denture spléniale présentent une dépression

(1) E. STROMER, *Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Aegypten*. (BEITRÄGE ZUR PALÄONT. UND GEOL. OESTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS, vol. XVIII, pp. 187-191, pl. XVI, fig. 33-37.)

(2) La denture vomérienne des *Pycnodus* comprend cinq rangées longitudinales de dents : une rangée médiane, impaire, et deux rangées latérales paires. Les deux rangées latérales internes sont désignées sous le nom de rangées intermédiaires, et les deux rangées latérales externes, simplement sous celui de rangées externes.

centrale, qui épouse leur forme extérieure et du bord de laquelle partent des plis radiaires, qui atteignent le bord des dents. Cette ornementation donne aux dents de *P. mokattamensis* l'aspect des dents des *Gyrodus*.

Dans la seconde espèce, les dents sont presque lisses — c'est à peine si la dépression centrale est encore indiquée — et les dents des rangées intermédiaires de la denture vomérienne sont plus transverses.

C'est à la première espèce, *P. mokattamensis*, qu'appartient le fragment de denture vomérienne qui est figuré sous le n° 6 de la planche IV. Ce fragment porte deux dents — dont une incomplète — de la rangée médiane et trois dents de chacune des rangées intermédiaire et externe du côté droit (côté gauche de la figure). Toutes ces dents ont exactement la forme des dents correspondantes de *P. mokattamensis* : les dents médianes sont allongées transversalement ; les dents intermédiaires sont allongées obliquement, élargies en arrière, rétrécies en avant ; les dents externes ont leur grand axe à peu près parallèle à celui du vomer.

On relève pourtant quelques légères différences entre le fragment qui est figuré sous le n° 6 de la planche IV et la denture vomérienne figurée par Priem. Dans le premier, les dents sont plus serrées et plus vigoureusement sculptées ; la dépression médiane est plus profonde et limitée par un bord saillant ; les plis radiaires sont plus accusés.

Ces différences entre les deux dentures marquent simplement une différence d'âge entre les deux individus dont elles proviennent : la denture qui est figurée dans la planche IV est celle d'un individu sensiblement plus jeune que celui auquel appartenait la denture décrite par Priem.

J'ai déjà indiqué, à propos de *Pycnodus Munieri* Priem, du Nummulitique de l'Aude (1), que dans la denture des jeunes Pycnodontidés, les dents sont étroitement serrées les unes contre les autres, et qu'elles s'espacent avec l'âge (2). Avec l'âge aussi, l'usure abat la crête saillante qui limite la dépression centrale ; elle rend celle-ci plus superficielle,

(1) M. LERICHE, *Les Vertébrés du Nummulitique de l'Aude*, in L. DONCIEUX, *Catalogue descriptif des fossiles nummulitiques de l'Aude et de l'Hérault*, 2^e partie, fasc. I, p. 8 ; 1908. (ANNALES DE L'UNIVERSITÉ DE LYON, nouvelle série. — I. Sciences, Médecine, fasc. 22.)

(2) Je mettrai ce fait en évidence, à propos de Pycnodontidés secondaires, dans un mémoire sur les Poissons du Crétacé supérieur de la Belgique.

en même temps qu'elle efface les plis radiaires du sommet de la couronne. Ces plis ne sont bientôt plus visibles que près du bord des dents. C'est à cet état d'usure qu'est arrivée la denture vomérienne figurée par Priem.

TRIGONODON LÆVIS, Priem.

Pl. IV, fig. 7, 8.

1908. *Trigonodon lævis*. — F. PRIEM, *Sur des Vertébrés de l'Éocène d'Égypte et de Tunisie*. (BULL. SOC. GÉOL. DE FRANCE, 4^e sér., t. VII, 1907, p. 415, pl. XV, fig. 11-14.)

Priem a donné le nom de *Trigonodon lævis* à des dents de l'Éocène du Mont Mokattam qui diffèrent des dents de *T. serratus* Gervais par l'absence de crénelures au bord tranchant.

La façon dont se termine la couronne, du côté postérieur, fournit aussi un bon caractère, qui permet de différencier les deux espèces :

Chez *T. serratus*, le bord tranchant de la couronne se prolonge bien au delà du bord inférieur, et la couronne, débordant la racine, se termine presque en pointe.

Chez *T. lævis*, le bord tranchant dépasse à peine la racine, et le bord postérieur de la couronne est presque vertical, ce qui donne à la dent une forme plus symétrique.

On trouve dans le Bruxellien de la Belgique une espèce de *Trigonodon* que j'ai distinguée de *T. serratus*, mais que je n'ai pas nommée ⁽¹⁾. Cette espèce paraît être la même que le *T. lævis* de l'Éocène d'Égypte. Les dents de l'Éocène belge ont une couronne identique à celle de *T. lævis* et une racine qui est très haute. Celle-ci n'est que partiellement conservée dans les dents de l'Éocène d'Égypte.

(1) M. LERICHE : 1^o *Les Poissons tertiaires de la Belgique (Les Poissons éocènes)*, p. 164, fig. 31 dans le texte; 1905. (MÉM. MUS. ROY. HIST. NATUR. DE BELGIQUE, t. III). — 2^o *Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines*, p. 259, fig. 65 dans le texte; 1906. (THÈSE DE DOCTORAT ET MÉM. SOC. GÉOL. DU NORD, t. V.)

**Compte rendu de l'excursion faite, le 8 mai 1921,
dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies,**

par MAURICE LERICHE.

**I. — Aperçu sommaire sur la constitution géologique
des environs d'Ottignies.**

Comme les autres vallées principales du Brabant, la vallée de la Dyle se présente, dans sa partie amont, avec les caractères d'une vallée épigénique.

Tracée d'abord à la surface des terrains tertiaires, meubles et très faiblement inclinés vers le Nord, elle s'enfonça progressivement dans ces terrains; elle parvint à les traverser complètement et à atteindre le soubassement primaire, formé de roches redressées et résistantes, dans lesquelles elle pénètre profondément.

Aux environs d'Ottignies, ce soubassement primaire est constitué par le Cambrien moyen et supérieur : les Phyllades de Mont-Saint-Guibert — qui correspondent aux Phyllades de Tubize, dans le bassin de la Senne — et les Schistes de Mousty. Phyllades de Mont-Saint-Guibert et Schistes de Mousty occupent là le flanc nord du synclinal de Court-Saint-Étienne, qui dédouble, à l'Ouest, le grand brachyanticlinal cambrien du Brabant ⁽¹⁾.

La couverture tertiaire, déchirée par la Dyle, est constituée par le Landénien ⁽²⁾ et le Bruxellien. L'Yprésien fait défaut. Cet étage, bien

⁽¹⁾ P. FOURMARIER, *La Tectonique du Brabant et des régions voisines*. (MÉMOIRES PUBLIÉS PAR LA CLASSE DES SCIENCES DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. Collection in-4°, 2^e sér., t. IV, 1920. Extrait, p. 37 et carte hors texte.)

— M. LERICHE, *Observations sur la tectonique du Brabant, à propos d'un récent mémoire de M. P. Fourmarier*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE, t. XXXI, 1921, pp. 56-57; 1921.)

⁽²⁾ Aux environs d'Ottignies, le Landénien s'étend encore des deux côtés de la Dyle, bien au delà de la limite que lui assigne, vers le Sud, la Carte géologique de la Belgique au 40 000^e (feuille n° 117, par M. MOURLON.)

représenté dans la partie occidentale du Brabant ⁽¹⁾, diminue peu à peu d'épaisseur, vers l'Est; il finit par disparaître ⁽²⁾, et l'on voit alors, aux environs d'Ottignies, le Bruxellien reposer en transgression sur le Landénien et parfois même sur les terrains primaires ⁽³⁾.

II. — Observations faites au cours de l'excursion.

Tranchée de la gare d'Ottignies. — L'extrémité sud de la tranchée de la gare d'Ottignies montre le contact des Phyllades de Mont-Saint-Guibert avec les couches tertiaires. Les phyllades sont profondément altérés et sont devenus blanchâtres ou rougeâtres. Les phyllades blanchis par l'altération ont été exploités pour la verrerie, sous le nom de « kaolin d'Ottignies ».

La coupe des terrains tertiaires est obscurcie par l'action du ruissellement et par la végétation. On reconnaît cependant : à la base, les sables landéniens, légèrement argileux, qui reposent en discordance sur les schistes altérés; au sommet, les sables bruxelliens, avec leur cortège de « grès fistuleux ». Ces derniers sables ont fourni, à Ottignies, des bois, à structure conservée, de Conifère et de Dicotylédones ⁽⁴⁾.

Tranchée du chemin de fer de Louvain à Charleroi. — Les phyllades verts de Mont-Saint-Guibert, moins altérés qu'à la gare d'Ottignies, sont observés dans la tranchée du chemin de fer de Louvain à Char-

⁽¹⁾ Il s'agit ici du Brabant envisagé comme région naturelle. Voir M. LERICHE, *Les régions naturelles de la Belgique*. (REVUE DE L'UNIVERSITÉ DE BRUXELLES, 19^e année, 1913-1914, pp. 209-240; 1913.)

⁽²⁾ Voir A. RUTOT, *Note sur la limite orientale de l'étage yprésien dans le Nord-Est de la Belgique, suivie de considérations hydrologiques découlant de la connaissance de l'étendue du bassin yprésien*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. II (1888), Mém., pp. 204-244.)

⁽³⁾ Il est probable, toutefois, que les environs d'Ottignies ont été recouverts par la mer yprésienne et que les dépôts abandonnés par cette mer y ont été détruits lors de l'arrivée de la mer bruxellienne. Voir M. LERICHE, *L'Éocène des Bassins parisien et belge. Compte rendu de la Réunion extraordinaire de la Société géologique de France à Laon, Reims, Mons, Bruxelles, Anvers, du 27 août au 6 septembre 1912*. (BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE, 4^e série, t. XII, 1912, pp. 748-749, pl. XXIV, 1915.)

⁽⁴⁾ CH. BOMMER, *Les bois fossiles du Bruxellien d'Ottignies*. (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. XVI, 1902, Procès-verbaux, pp. 6-7.)

leroi, près du point où elle est franchie par la voie ferrée de Bruxelles à Namur.

Carrière de Franquénies (fig. 1). — A Franquénies apparaissent les Schistes de Mousty; ils sont bien visibles dans la carrière située à

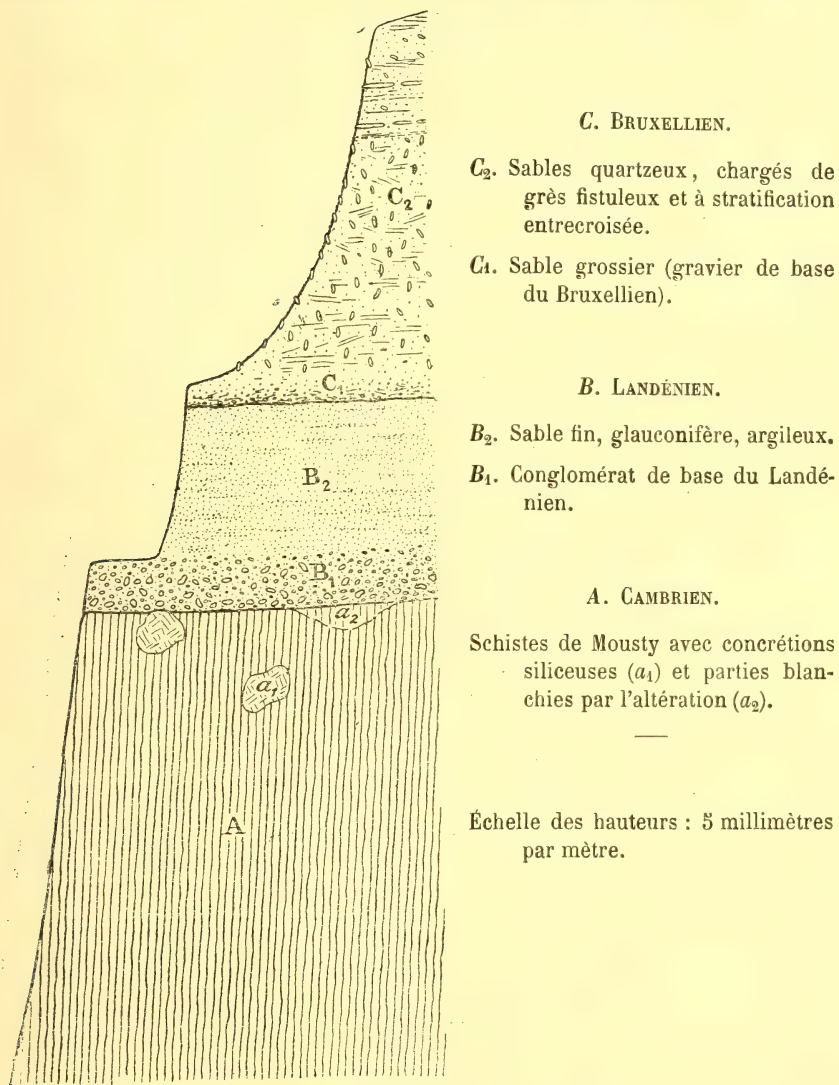


Fig. 1. — COUPE DE LA CARRIÈRE DE FRANQUÉNIÉS.

l'ouest du chemin de fer de Bruxelles à Namur, au point où le vallon du Ry-Angon débouche dans la vallée de la Dyle. Ce sont des schistes

noir bleuâtre, très fins et très tendres, tachant les doigts. Ils paraissent devoir leur coloration à une substance graphiteuse, et, comme ils sont parfois chargés de très nombreux cristaux de pyrite, on a pu les considérer comme de véritables ampélites ⁽¹⁾.

Les schistes de Mousty renferment des concrétions siliceuses, noires, très compactes, très dures, et dont la surface est presque toujours mamelonnée. Ces concrétions sont analogues aux phtanites du Carbonifère; elles atteignent parfois des dimensions considérables.

D'après Malaise ⁽²⁾, les concrétions siliceuses seraient accompagnées de concrétions calcaires, noires, comme les premières, et fossilifères. Malaise ⁽³⁾ a signalé, dans ces calcaires, la présence de valves d'Ostracodes, qu'il a rapportées à des espèces de la partie inférieure des « *Lingula flags* », c'est-à-dire des couches qui forment, dans le Pays de Galles, le Cambrien supérieur.

Par altération, les schistes de Mousty perdent leur pigment; ils se transforment en une poudre très fine, d'une blancheur éclatante, et qui rappelle le kaolin.

Ces schistes sont exploités depuis plus d'un siècle, pour une infinité d'usages. Broyés, lavés, puis décantés, ils donnent une pâte d'une extrême finesse, qui blanchit à la suite d'une exposition prolongée à l'air, et qui est employée dans la fabrication du papier, dans la préparation des crayons de couleur, etc.

Dans la carrière de Franquenies, les schistes de Mousty sont recouverts par le Landénien et le Bruxellien, dont la coupe est remarquablement nette (fig. 1).

Le Landénien débute par un conglomérat qui est particulièrement puissant (1^m20 à 1^m50), et dont les éléments sont empruntés aux roches cambriennes de la région : aux phtanites et schistes noirs de l'assise de Mousty, aux schistes verdâtres de l'assise de Mont-Saint-Guibert. Le ciment qui réunit ces éléments est peu développé; c'est

(1) C. MALAISE, *Échelle stratigraphique du Silurien de la Belgique et âge géologique des schistes noirs de Mousty*. (ANNALES DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE BELGIQUE, t. XXXVI, 1908-1909, Mém., p. 33.)

(2) C. MALAISE, *Découverte d'un calcaire silurien (marbre noir), le plus ancien de Belgique*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXVIII, 1900-1901, Bull., p. 52.)

(3) C. MALAISE, *Échelle stratigraphique du Silurien de la Belgique et âge géologique des schistes noirs de Mousty*. (ANN. SOC. GÉOL. DE BELGIQUE, t. XXXVI, 1908-1909, Mém., pp. 33-34.)

une argile sableuse, glauconifère, suffisamment durcie, par places, pour rendre la roche cohérente.

Les gros éléments schisteux du conglomérat sont souvent percés de perforations d'animaux lithophages.

De pareilles perforations criblent la surface des schistes et des concrétions siliceuses, au contact du conglomérat.

Les sédiments landéniens qui font suite au conglomérat consistent en un sable gris verdâtre, fin, glauconifère, argileux à la base, rayé horizontalement, sur toute son épaisseur, de bandes jaunâtres, dont la coloration est due à la limonite résultant de l'altération de la glauconie.

Ce sable, dont la puissance varie de 5 à 5 mètres, présente, grâce à l'argile qu'il contient, une certaine cohérence ; il forme, dans les coupes, un talus raide, que l'on peut facilement suivre à distance.

Cette cohérence va d'ailleurs en augmentant vers le Nord, si bien que, au nord-est de Wavre, la partie inférieure du Landénien passe tout entière à l'état de tuffeau.

Le Bruxellien, que la carrière entame sur plus de 10 mètres d'épaisseur, repose directement sur le Landénien. Il est essentiellement formé de sables quartzeux, jaunâtres, dans lesquels on retrouve les caractères des sables quartzeux du Bruxellien du Brabant : une stratification entrecroisée, qui est ici particulièrement bien marquée ; la présence de nombreux « grès fistuleux », que l'altération a rendus poreux, et dans lesquels on observe d'innombrables spicules d'Éponges. Les seules particularités que l'on puisse relever dans le Bruxellien de Franquénies sont : une plus forte proportion de glauconie et la nature plus argileuse et plus grossière de la base du dépôt.

Cette base se suit à distance, grâce à la teinte rosée qu'elle prend par places, et qu'elle doit à la présence de l'hématite rouge.

Elle ravine nettement les sables landéniens. Elle est fortement glauconifère et chargée d'éléments grossiers : de gros grains de quartz et surtout de galets enlevés au conglomérat de base du Landénien, aux points, sans doute très proches de la carrière, où le ravinement a atteint ce conglomérat. Le volume de ces galets est considérablement réduit à la base du Bruxellien, et les galets de schiste n'y sont plus représentés que par des granules altérés et devenus argileux.

Ce dépôt littoral de la base du Bruxellien n'a pas une épaisseur constante ; celle-ci varie de quelques centimètres à plus d'un mètre.

Les particularités que l'on relève dans le Bruxellien de Franquénies

s'accusent à mesure que l'on s'avance vers le Sud-Est : la glauconie devient de plus en plus abondante ; l'élément argileux envahit de plus en plus la masse sableuse, en même temps que le sable devient plus grossier. C'est le facies décrit par M. Stainier (1), à l'ouest du méridien de Namur. On se rapproche de plus en plus du rivage de la mer bruxellienne, et les dépôts deviennent de plus en plus littoraux.

Versant oriental de la vallée de la Dyle. — En quittant la carrière de Franquénies, on traverse le bois des Étoiles, qui s'avance en promontoire entre le vallon du Ry-Angon et la vallée de la Dyle, puis on descend sur le versant oriental de celle-ci. Dans la sablière Henricot, qui est ouverte dans ce versant, à la hauteur de la gare d'Ottignies, on retrouve le Landénien et la base du Bruxellien, avec les caractères qu'ils présentent dans la carrière de Franquénies (2). Le Landénien y est un peu plus puissant (6 m.), et sa base, argileuse, détermine un petit niveau aquifère. Sous le Landénien apparaît la tête altérée des bancs de schiste verdâtre de Mont-Saint-Guibert.

(1) X. STAINIER, *Le Bruxellien de la province de Namur.* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL. ET D'HYDROL., t. VII, 1893, Proc.-verb., pp. 186-188.)

(2) La sablière Henricot occupe à peu de chose près l'emplacement de la sablière décrite par M. Rutot, en 1887. — Voir A. RUTOT, *Note sur la limite orientale de l'étage yprésien dans le Nord-Est de la Belgique...* (BULL. SOC. BELGE DE GÉOL., DE PALÉONTOL., ET D'HYDROL., t. II, 1888, Mém., pp. 205-207.) — La coupe relevée par M. Rutot montre le Bruxellien ravinant le Landénien et venant, en un point, reposer directement sur les terrains primaires.

**Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921
aux environs de Quenast,**

par A. HANKAR-URBAN.

Les excursionnistes, arrivés par train à la gare de Rognon, suivirent la voie du chemin de fer de Braine-le-Comte à Gand jusqu'à une ancienne petite carrière située au nord et à 500 mètres de la gare de Rognon, dans l'angle que fait cette ligne avec celle de Rognon à Tubize et qui a cessé d'être exploitée depuis l'achèvement de la première de ces voies ferrées (vers 1866?), à l'occasion de la construction de laquelle elle a sans doute été ouverte.

Un compte rendu par M. G. Velge d'une excursion qu'il a dirigée le 22 septembre 1894 au même point a paru dans les *Mémoires de la Société malacologique de Belgique*, tome XXX (1895).

La description qu'il donne du gisement de porphyroïde est assez exacte, mais nous devons rejeter ses conclusions au sujet de l'origine des « boules » que présentent les gisements de Bierghes, Lessines et Quenast, qu'il refuse à tort de rapporter au processus habituel d'altération des roches feldspathiques. Nous avons traité la question dans les procès-verbaux de notre Société (tome XXI, 1907, procès-verbaux, pp. 270-279); nous n'y reviendrons pas.

Mais à Rognon, il ne s'agit pas seulement, comme dans les trois gisements cités, d'altération en place sans transport ou avec un transport très minime : une partie de la roche de Rognon, du côté est, se présente sous une apparence poudingiforme. En outre, autant du moins que l'état d'altération profonde de cette partie permette de se prononcer, les cailloux à aspect roulé qui ont des dimensions très variables — de quelques millimètres à plusieurs décimètres — sont constitués presque tous par la même roche à aspect porphyrique que celle qui les cimente et qui est du reste altérée au même degré que les cailloux eux-mêmes et est, comme ceux-ci, souvent devenue très friable.

La partie massive de la roche plus à l'Ouest et au Sud est mieux

conservée et présente l'aspect des porphyroïdes de Rebecq, près des fermes du Croiseau et de la Grande-Haie.

De Rognon, les excursionnistes se rendirent par train à Quenast, où, dans les exploitations de la Société anonyme des Carrières de Porphyre de Quenast, ils purent examiner les effets de l'altération de la roche que j'ai exposés dans la note rappelée ci-dessus.

En outre, ils purent voir en place, en quelques rares points, les cailloux de quartz blanc, verdis, de la base du landenien, les cailloux de silex noir, base de l'yprésien, les argiles grise et jaune du même étage, ravinées très irrégulièrement par les sables quaternaires, le tout surmonté par divers limons.

De Quenast, les excursionnistes se rendirent par train à Clabecq et, gagnant à pied la vallée du Hain, ils purent observer la petite carrière récemment ouverte dans le versant sud, un peu à l'ouest de la halte de Nidérand pour l'exploitation de l'arkose, que l'on rencontre en plusieurs points dans cette région des schistes cambriens.

Ce point est très voisin de celui qui a été décrit dans nos *Mémoires*, sous le numéro 18, par MM. Cuvelier et Paquet, dans leur compte rendu de l'excursion du 28 avril 1896 — tome XXII, année 1908, *Mémoires*, pp. 39 à 62; — mais l'état de fraîcheur des bancs exploités permet de mieux observer ceux-ci : deux bancs d'arkose à peu près verticaux avec un léger pendage vers le sud sont séparés par un banc de 0^m50 de phyllades verts de l'assise de Tubize. Ils ont à peu près la direction générale des assises dans cette région, c'est-à-dire O.-N.-O.-E.-S.-E. Cette arkose à grain fin représente l'arkose miliaire de Dumont. Un autre point exploité à une cinquantaine de mètres plus à l'Est montre une arkose pisaire. Les excursionnistes purent constater la parenté d'aspect et de composition existant entre ces arkoses et la porphyroïde de Rognon.

Si l'on étend la comparaison aux autres arkoses et porphyroïdes du Brabant, on constate que les unes et les autres sont clastiques, intercalées entre les couches siluriennes ou cambriennes, sans dérangement apparent de celles-ci, que les passages des roches en question aux couches normales voisines et d'un type à l'autre de ces roches sont souvent brusques et répétés.

Les arkoses et les porphyroïdes du Brabant présentent, dans certains de leurs facies, des aspects tellement semblables, qu'il est parfois bien difficile de distinguer non seulement les échantillons des deux roches, mais même les gisements. C'est ainsi, par exemple, que les

roches de Clabecq, généralement classées comme arkoses, ont été parfois qualifiées roches porphyriques.

L'arkose et la porphyroïde sont toutes deux composées de quartz souvent dominant, de feldspath et de mica, ou de chlorite ou de séricite, plus des minéraux accessoires. Toutes deux montrent parfois des fragments de schiste ou de quartzite enclavés dans leur masse. Enfin, leur altération, bien différente de celle de la porphyrite voisine de Quenast, est très semblable : tandis que l'altération de la porphyrite donne lieu à la formation sur la roche normale d'une croûte friable ne résistant pas au choc et nettement séparée de celle-ci, puis à une arène ou à une argile grenue, l'altération de l'arkose, au contraire, pénètre des bancs entiers, qui, bien que devenus par le fait insonores et moins durs que la roche normale, demeurent cependant utilisables pour pierres d'appareil, dalles, etc.

Ces analogies me portent à admettre que les arkoses miliaires, les arkoses pisaires, les porphyroïdes de Rebecq, d'Hennuyères, de Fauquez et de Rognon et enfin le poudingue de Rognon ne sont que les divers aspects de tufs volcaniques (feldspathic ashes) formés de cendres volcaniques dont les éléments sont plus ou moins gros et plus ou moins roulés. Parfois, comme à Rognon, le tuf consolidé aura été démoli, ses éléments roulés, puis recimentés par des dépôts de même origine.

Si ces vues étaient reconnues exactes, peut-être y aurait-il lieu de modifier, pour le Brabant du moins, la légende de la carte géologique, en retirant du groupe des « roches plutoniennes » les porphyroïdes, pour en faire, avec les arkoses, un groupe de roches à part, à caractères mi-clastiques, mi-plutoniens ou à caractères ambigus. Cela aurait l'avantage, pour la carte elle-même, de conduire naturellement à figurer les gisements d'arkoses, aussi bien que ceux de porphyroïdes, par une teinte commune et des lettres grecques appropriées.

L'allure des couches dans lesquelles ces gisements sont intercalés, généralement sans discordance, serait ainsi rendue apparente.

**Compte rendu de l'excursion du 14 juillet 1921, dans
le Calcaire carbonifère du Tournaisis,**

par M. C. CAMERMAN.

Ont pris part à l'excursion :

MM. Rabozée, président,
Asselbergs,
Brien,
Camerman,
Delépine,
Dutronic,
François,

MM. Hankar-Urban,
Jérôme,
Massaux,
Stevens,
Thatharichvili,
Van Straelen,
Verly,

M. W. Bernouilli, participant comme invité à l'excursion.

Les excursionnistes ont quitté la gare de Tournai à 8 h. 45.

Ils traversent la ville de Tournai et jettent, en passant, un coup d'œil sur quelques monuments anciens : les maisons romanes, l'église Saint-Brice et l'église Saint-Piat, datant toutes deux en partie de l'époque romane. Ces édifices ont été construits en calcaire de la région ; il est très probable que ce calcaire a été extrait sur l'emplacement de la ville de Tournai, soit dans les fondations des édifices, soit dans des carrières toutes proches. Par le faubourg de Valenciennes on arrive dans la vallée du Rieu-de-Barges à la carrière de MM. Dutoit, frères (51) ⁽¹⁾, à Pont-à-Rieux. Sous les terrains de couverture apparaissent quelques minces bancs avec rangées de phthanites à peu près continues. Ces bancs sont dénommés dans la région « les sept petits Carbonniaux ». Sous ce niveau on exploite, sur 22 mètres environ, un

⁽¹⁾ Les numéros placés en regard des carrières se rapportent à la carte des carrières qui a paru dans le mémoire intitulé *Le gisement calcaire et l'industrie chauxfournière du Tournaisis*, par C. CAMERMAN. (REVUE UNIVERSELLE DES MINES, 6^e série, t. II. mars-avril, 1919, p. 371.)

calcaire très crinoïdique stratifié en bancs épais; c'est le calcaire de Pont-à-Rieu dénommé « Veine de première » par les maîtres de carrières. Il renferme de 90 à 95 % de carbonate de chaux, de la silice et un peu d'argile. C'est le niveau le plus riche du Tournaisis en carbonate de chaux; il donne par cuisson une chaux qui est la limite des chaux grasses et hydrauliques et a, par extinction, un grand rendement. La « veine de première » donne de bonnes pierres de taille peu gélives. La pierre de la carrière n'est pas taillée actuellement. Cette assise correspond sensiblement au calcaire d'Yvoir, soit à la partie supérieure du deuxième niveau distingué dans le Tournaisis par M. G. Delépine ⁽¹⁾. Si le niveau de l'eau était moins élevé dans la carrière on pourrait voir dans le fond un groupe de bancs pétris de fossiles, les « bancs à moules » qui constituent un point de repère. Sous les bancs à moules on verrait encore quelques mètres de calcaire très crinoïdique moins riche en carbonate de chaux : c'est la « veine de la Providence. »

Les excursionnistes se rendent ensuite à la carrière Delwart (30). Cette carrière, comme la précédente, exploite la « veine de première » pour la fabrication de la chaux en roches à grand rendement. Au sommet de la carrière les sept bancs à carbonnux se distinguent nettement : au-dessus apparaît le calcaire subcrinoïdique avec nombreux phtanites, base de la « veine de Vaulx et de Chercq ». C'est le troisième niveau de M. G. Delépine, niveau dont il a montré le synchronisme avec le petit granite d'Écaussines et de Soignies. « Les sept petits Carbonnux » séparent donc d'une manière très nette la « veine de première », équivalente du Calcaire d'Yvoir, de la « veine de Vaulx et de Chercq », équivalente du petit granite; ils forment un point de repère très constant et très caractéristique dans toute l'étendue du bassin de Tournai.

Les bancs inférieurs de la « veine de Vaulx » renferment de 75 à 85 % de carbonate de chaux. Il laisse un résidu de dissolution siliceux qu'on peut voir à la tête des bancs. Ce résidu très poreux, où l'on distingue les vides dus à la dissolution des fossiles, forme en quelque sorte la trame siliceuse de la roche après départ du carbonate de chaux; à Chercq il a été exploité pour servir à certains usages, notamment

(1) G. DELÉPINE, *Recherches sur le calcaire carbonifère de la Belgique*. (MÉMOIRES ET TRAVAUX PUBLIÉS PAR LES PROFESSEURS DES FACULTÉS CATHOLIQUES DE LILLE, 1901, pp. 214 et suiv.) *Calcaire carbonifère de Tournai*.

pour être incorporé dans des pâtes à polir; on lui a donné abusivement le nom de « tripoli de Tournai », le nom de tripoli devant être réservé aux terres d'infusoires et de diatomées. Les têtes de bancs sont épigénisées localement par substitution de limonite au carbonate de chaux : c'est le minerai de fer du Tournaisis qui jadis a été exploité dans certaines carrières. Les phtanites du calcaire carbonifère se retrouvent dans le minerai de fer. Le fer a probablement une origine profonde, car le gisement est découpé par de nombreuses failles et cassures.

Les phtanites de la base de la « veine de Vaulx » appartiennent à différents types : tantôt ils sont noirs, de cassure conchoïdale, entièrement silicifiés, tantôt il ne sont silicifiés que partiellement et forment de grandes taches grises où leur structure finement zonaire apparaît nettement.

La partie inférieure de la « veine de Vaulx », dont l'épaisseur augmente considérablement vers le sud, par suite du pendage qui atteint environ 5 %, donne une chaux hydraulique médiocre; par contre, elle présente globalement la composition voulue pour obtenir du ciment Portland. Le manque d'homogénéité ne permet pas d'en faire du ciment Portland naturel, mais, par fine mouture du calcaire et cuisson au four rotatif, on peut en tirer un ciment Portland artificiel d'excellente qualité sans qu'il faille y mélanger une autre matière. MM. Delwart, qui ont bien voulu nous attendre dans leur carrière, et M. Adophe Thiébaud, directeur des carrières Delwart et des carrières de la Société d'Allain, nous font ensuite visiter l'usine de ciment Portland artificiel qu'ils sont en train de construire pour traiter par double cuisson cette partie de leur gisement.

Les excursionnistes traversent l'Escaut au moyen d'une petite barque et, toujours sous la conduite de MM. Delwart et Thiébaud, visitent l'usine de chaux hydraulique et ciment Portland naturel de la Société anonyme d'Allain.

Nous descendons ensuite dans la carrière Mazy (2) de la Société d'Allain. Les bancs de cette carrière sont presque horizontaux, avec un faible pendage vers le sud. Dans la plus grande partie de la carrière on exploite la « veine d'Allain », qui est l'assise inférieure de toute celles qui se voient dans le Tournaisis. La « veine d'Allain » se subdivise elle-même en deux parties : la partie inférieure, formée de calcaire argilo-siliceux crinoïdique avec nombreux lits schisteux et teneur en carbonate de chaux très variable pouvant aller de 65 à 90 %, correspond aux

premiers niveaux de la classification de M. G. Delépine. On en tire des moellons et des pierres à diguer; ces bancs sont impropres à la fabrication d'une bonne chaux.

La partie supérieure de la « veine d'Allain », d'où l'on tire une chaux hydraulique en roches réputée, est visible sur une vingtaine de mètres. C'est la partie inférieure du deuxième niveau de G. Delépine, correspondant au calcaire d'Yvoir. Elle se subdivise comme suit :

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 6) Carbonniaux : 3 mètres. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique avec phtanites dont on fait des moellons. |
| 5) Le Rabot : 2 ^m 40. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique renfermant 75 à 85 % de carbonate de chaux. Chaux hydraulique. |
| 4) Le mètre de commun : 1 mètre. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique pauvre en chaux. Moellons. |
| 3) 4 ^m 75. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique renfermant 75 à 85 % de carbonate de chaux. Chaux hydraulique. |
| 2) Les sept bancs : 3 mètres. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique. Pierres de taille. |
| 1) Les vingt et un pieds : 6 mètres. | Calcaire argilo-siliceux crinoïdique renfermant 80 à 90 % de carbonate de chaux. Chaux hydraulique. |

Dans son angle sud la carrière d'Allain est traversée par une faille nettement visible dont le passage est marqué par un éboulis de blocs mêlés de terre. Au sud de cette faille on retrouve les mêmes bancs qu'à Pont-à-Rieu, c'est-à-dire la « veine de première » surmontée des sept petits bancs à carbonniaux. Cette faille est dénommée « La Don-daine » ; son rejet est d'au moins une cinquantaine de mètres à la carrière d'Allain.

D'Allain les excursionnistes remontent la vallée de l'Escaut par la route d'Antoing. Ils franchissent sans la voir la faille de Vault, qui produit un nouvel affaissement de couches et met le calcaire de Vault en regard du calcaire de Pont-à-Rieu. Nous passons par les carrières des Vignobles (73 et 222), où nous apercevons la partie supérieure du calcaire de Vault en bancs ondulés et lenticulaires. Nous ne nous y arrêtons pas, et vers 1 heure nous arrivons au point central du bassin, aux carrières du Coucou, où M. Charles Lohest, administrateur, et son fils, ainsi que M. Edmond Thiéffry, administrateur-directeur de ces carrières, ont ménagé une charmante réception aux excursionnistes.

Après que M. Lohest eût prononcé un toast de bienvenue aux membres de la Société et que le président, M. Rabozée, l'eût remercié de son accueil si cordial, on se remit en marche vers la carrière du Tunnel (20), appartenant à la Société anonyme des Carrières du Coucou.

Cette carrière se compose de deux parties situées de part et d'autre du chemin de fer de Tournai à Antoing. A l'ouest du chemin de fer nous voyons les bancs de calcaire argilo-siliceux subcrinoïdique ondulés et parfois de forme lenticulaire de la partie supérieure de la « veine de Vaulx ». Ces bancs, dont la teneur en carbonate de chaux varie de 75 à 85 %, donnent par cuisson une chaux éminemment hydraulique d'excellente qualité qui est pulvérisée dans les usines. Les administrations publiques belges et françaises font un grand usage de cette chaux, qui, pour cette raison, est souvent dénommée « chaux administrative ». L'allure des bancs est assez tourmentée et donne l'impression d'une stratification entrecroisée. Celle-ci est attribuable à des courants marins, car il n'y a aucune interruption dans la sédimentation. A la partie supérieure du calcaire subcrinoïdique il y a deux ou trois bancs beaucoup plus crinoïdiques avec nombreux articles de grosses encrines atteignant de 10 à 15 mm. de diamètre; pour cette raison les ouvriers les appellent « bancs à yeux ». C'est encore une fois un niveau très constant et un point de repère dans une série de carrières de Vaulx et de Chercq.

Au-dessus des « bancs à yeux » le calcaire cesse d'être crinoïdique pour devenir absolument compact et homogène; les bancs reprennent une allure parfaitement régulière. L'assise de calcaire compact superposée à la « veine de Vaulx » s'appelle dans le Tournaisis « veine du Bois » (5^e niveau de M. G. Delépine). Dans la partie occidentale de la carrière du Tunnel on ne voit qu'un petit nombre de bancs de la « veine du Bois », mais, par suite de l'inclinaison de la « veine de Vaulx », la « veine du Bois » augmente d'épaisseur vers l'est et se voit sur toute la hauteur de la carrière située à l'est du chemin de fer. C'est dans cette direction que, sur un grand nombre d'hectares, s'étend la concession de la Société anonyme du Coucou.

La plupart des bancs de la « veine du Bois » ont une teneur en carbonate de chaux de 75 à 80 % et présentent une régularité de composition et une homogénéité remarquables, ce qui permet, en les cuisant directement vers 1450° à 1500° dans des fours droits, d'obtenir un très bon ciment Portland naturel. Ces mêmes bancs simplement granulés, et sans qu'il faille leur faire subir aucun mélange, peuvent être cuits au four rotatif; on obtient ainsi un ciment Portland artificiel de résistance remarquable et de toute première qualité.

Nous quittons la carrière du Tunnel et suivons le chemin de fer jusqu'au ruisseau du Coucou, pour jeter un coup d'œil sur la carrière du

bois de la société anonyme d'Allain (5). Cette carrière n'en fait qu'une avec la carrière du petit bois (28) aux établissements Debary et la carrière du roc du soleil (60) de la société anonyme de Grand Fontaine. Voici la coupe de cette grande exploitation où la veine du bois se voit dans toute son amplitude :

III. Limon quartenaire 1^m50 à 2 mètres.

II. Tuffeau Landenien (Tourtielle) 3 mètres.

I. Calcaire carbonifère :

- 5) Calcaire argilo-siliceux compact renfermant 66 à 71 % de carbonate de chaux, donnant par cuisson du ciment romain; partie supérieure de la veine du bois correspondant au sixième niveau de M. G. Delépine, le plus élevé du Tournaisis. 6 mètres.
- 4) Calcaire argilo-siliceux compact renfermant 75 à 80 % de carbonate de chaux donnant par union du ciment Portland naturel de première qualité 5^m20.
- 3) Calcaire argilo-siliceux compact renfermant 80 à 84 % de carbonate de chaux par cuisson de la chaux hydraulique (groupe de bancs dénommés Keuchelles). 4^m60.
- 2) Calcaire argilo-siliceux compact renfermant 70 à 82 % de carbonate de chaux. Les bancs suivant la teneur en chaux donnent du ciment Portland naturel, du ciment romain ou de la chaux éminemment hydraulique. 15 mètres.
- 1) Au fond de la carrière sous le niveau actuel de l'eau on voyait la veine du bois reposer sur les « bancs à yeux » du sommet de la veine de Vaulx.

Nous remontons la vallée du ruisseau du Coucou et voyons une succession de carrières qui exploitent les mêmes bancs de la veine du bois que la carrière précédente. Ce sont: la carrière du bois (63) de la société Franco-Belge qui possède un four rotatif et fait du ciment Portland artificiel, la carrière du bois (16) des Cimenteries de Bruyelles, la carrière de la Chapelle au bois (83) des établissements Sherrington et enfin la carrière du bois (71) de la société anonyme des Produits Calcaires. Les bancs étant faiblement inclinés vers l'ouest dans cette succession de carrières les assises se relèvent lentement en sorte que dans la dernière carrière (71) les bancs dits « Keuchelles » se trouvent au niveau de la surface.

Continuant à remonter « le Coucou » nous passons par la carrière du Milieu (70) de la société anonyme des Produits calcaires. Les bancs de cette carrière inclinent d'environ 7 % vers le sud-ouest. On y trouve les niveaux suivants :

- 3) Calcaire argilo-siliceux compact sans phanites; veine du bois proprement dite. 7 mètres.
- 2) Calcaire argilo-siliceux compact avec rangées de phanites, bancs à *Chonetes Hardrensis* abondants; partie inférieure de la veine du bois 9 id.
- 1) Calcaire argilo-siliceux subcrinoidique; quelques rangées de phanites; Polypiers et Productus nombreux; veine de Vault, environ 7 id.

Le niveau 3 a été entièrement extrait. On fait beaucoup de pierres de taille, dalles, ainsi que de la chaux hydraulique avec les niveaux 1 et 2.

La faille de Vault se prolonge vraisemblablement entre la carrière du Milieu (70) et la carrière de la Baguette (68-89) car dans ces dernières nous retrouvons comme à Pont-à-Rieux la veine de Première surmontée de ses sept petits carboniaux et des bancs inférieurs de la veine de Vault. Le rejet de la faille de Vault doit toutefois s'être beaucoup atténué dans cette direction et n'avoir plus qu'une faible importance.

Des carrières de la Baguette nous nous dirigeons vers Gaurain-Ramecroix et brusquement nous retombons dans le calcaire argilo-siliceux compact stratifié à peu près horizontalement; c'est que nous venons de franchir une nouvelle faille: la faille de Gaurain-Ramecroix dont le rejet dépasse 75 mètres. Nous longeons la carrière du roc de l'église (61) et de l'Essuie-Mains (25) et arrivons à la carrière Bataille (9). Toutes ces carrières exploitent la veine de Gaurain-Ramecroix équivalent stratigraphique de la veine du bois.

Le calcaire de Gaurain-Ramecroix est lithologiquement identique à celui de la « veine du bois »; il est tout aussi remarquable par sa composition parfaitement homogène et régulière et la teneur de ses bancs en carbonate de chaux qui permet de les cuire pour en faire du ciment Portland naturel, du ciment romain et de la chaux éminemment hydraulique.

M. Bataille qui a eu l'amabilité d'attendre les excursionnistes leur fait les honneurs de sa carrière, une des plus importantes de Gaurain-

Ramecroix. Les bancs ont une inclinaison d'environ 7 % vers le Nord-Est. Voici la succession des couches :

- 3) Calcaire argilo-siliceux compact renfermant 70 à 82 %
de carbonate de chaux; ciment Portland naturel
et quelques bancs à ciment romain. 8 mètres.
- 2) Calcaire argilo-siliceux compact avec quelques rangées
de phanites renfermant 55 à 75 % de carbonate de
chaux; ciment romain 8 à 10 mètres.
- 1) « Le rocher »; calcaire argilo-siliceux compact renfer-
mant 75 à 78 % de carbonate de chaux; ciment Port-
land naturel de première qualité 17 mètres.

Au Nord la carrière est coupée par une faille dont le rejet n'atteint que quelques mètres, mais qui fait incliner les bancs de 30 % au Nord.

Après nous avoir montré sa carrière, M. Bataille nous fait visiter sa nouvelle usine à ciment Portland artificiel en comparnie de MM. Carton, constructeurs de cette usine et de l'usine de MM. Delwart. Le procédé employé ici consiste à cuire directement le calcaire de la veine du bois après l'avoir moulu grossièrement.

L'excursion prend fin dans la jolie villa de M. Bataille. Après avoir bu à la prospérité de l'industrie tournaïsiennne, les excursionnistes s'embarquent dans le tramway qui les ramènent à Tournai.



ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DE 1921.

(20 DÉCEMBRE 1921.)

Présidence de M. H. RABOZÉE, président.

Le Président donne lecture de son rapport annuel.

Rapport du Président.

Pendant l'exercice 1921, l'activité scientifique de notre Société s'est traduite par d'intéressantes communications dont le texte, le plus souvent résumé, a été publié dans nos Bulletins.

Je dois me borner à énumérer les noms des auteurs : MM. ASSELBERGHS, FOURMARIER, HASSE, JÉRÔME, LEBLANC, LERICHE, MAILLIEUX, POSKIN, RUTOT, SCHOEP, STAINIER, STAMP et STEVENS.

Une course d'une demi-journée a été conduite par M. LERICHE dans le Cambrien et le tertiaire des environs d'Ottignies.

Nous avons fait une excursion d'une journée dans le Crétacique, à l'Est de Mons. Le programme en avait été dressé par M. CORNET, mais un douloureux événement de famille ayant empêché notre collègue de vous rejoindre, M. HALET voulut bien se charger, au pied levé, de diriger l'excursion.

Une fois de plus, M. A. HANKAR-URBAN a été notre guide à Quenast et dans la région environnante.

M. C. CAMERMAN nous a fait voir l'important gisement calcaire du Tournaisis et l'industrie Chauffournière qui s'y est établie.

La session extraordinaire annuelle devait être tenue au début d'octobre dans le Bassin houiller de Charleroi; malheureusement, une maladie de M. Renier nous força de renoncer à cette partie toujours si intéressante et agréable de notre programme annuel.

Nous sommes amenés, par les circonstances, à vous proposer quelque modifications à certains articles de nos Statuts.

Pour des raisons qui vous sont bien connues, Messieurs, le Rapport du Président doit être bref; je ne veux pas négliger cependant de remplir ici l'agréable devoir de remercier tous nos collègues qui ont contribué de quelque manière à stimuler la vitalité de notre Société. Tout spécialement, c'est à notre dévoué Secrétaire général que nous devons la plus profonde gratitude.

Nos effectifs n'ont guère changé : nous comptons 23 membres à perpétuité, 282 membres effectifs, 38 membres associés régnicoles.

Nous n'avons à déplorer qu'un décès, celui de M. ALFRED LEMONNIER, mais c'est une perte à laquelle notre Société est très sensible, car il était l'un de nos membres fondateurs et un de nos collègues les plus dévoués.

Il m'est agréable de vous dire, Messieurs, que notre situation financière est satisfaisante. Après avoir connu les années maigres nous pouvons entrevoir, grâce à certains concours, des temps meilleurs. Si nous n'avons pas à enregistrer une intervention plus généreuse des pouvoirs publics, souhaitée il y a un an par notre Président, nous sommes heureux de vous apprendre que diverses sociétés financières et industrielles nous ont accordé des subventions importantes :

La Société Générale de Belgique. (Division de l'industrie).	3,000 francs.
La Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord.	1,000 —
La Société anonyme des Charbonnages de Helchteren et Zolder	1,000 —
La Société anonyme des Charbonnages de Mariemont-Bascoup	1,000 —
La Société anonyme des Carrières de Porphyre de Quenast.	1,000 —

Nous renouvelons ici à ces généreux donateurs, l'expression de la profonde gratitude de notre Société!

Il faut vous dire, Messieurs, que c'est spécialement notre ancien président, M. HANKAR-URBAN, qui a répandu la bonne parole et qui nous a puissamment aidé à recueillir la manne providentielle.

Notre dévoué et actif trésorier, auquel nous devons également tous nos remerciements, va vous exposer le détail de cette situation financière.

Situation financière.

Les exercices 1919 et 1920, dont les comptes ont pu être clôturés, soldent par un déficit s'élevant respectivement à 1,561 fr. 45 et à 2,899 fr. 67. Cette situation est due en partie au fait que la province de Brabant n'a pas alloué pour ces exercices le subside habituel. Le déficit de 1919 est réduit par rapport aux prévisions de l'an dernier, grâce à une rentrée de coupons restés non payés des exercices 1915-1918.

Pour l'exercice 1921, on peut prévoir un déficit d'environ 2,000 fr., en tablant, pour les frais du *Bulletin*, sur une dépense analogue à celle de 1920.

Le projet de budget pour 1922 est établi d'après ces bases, ce qui permet de prévoir un déficit de 1,650 francs.

Ces déficits seront couverts grâce à l'intervention de diverses sociétés financières et industrielles (charbonnages et carrières) qui nous ont accordé des subventions pour traverser la période difficile actuelle.

De plus, nous pouvons espérer l'octroi d'un subside de la province d'Anvers, ce qui réduirait les déficits de 1921 et de 1922.

Exercice 1919 (clôturé).

Recettes.		Dépenses.	
Cotisations et entrées. fr.	3,243 30	Solde débiteur 1915-1918. fr.	404 46
Intérêts des garanties et du compte	1,128 55	<i>Bulletin.</i> { Impression	7,645 38
Abonnements et vente de fascicules	505 65	{ Planches, des- sins, etc.	288 82
Subside du Ministère du Travail (bibliothèque)	300 »	Affranchissements, convocations, etc.	661 22
Subside de l'État	1,000 »	Frais de bureau	151 97
Subside de la province de Hainaut	500 »	Traitements et indemnités	910 »
Intérêts récupérés des exercices 1915-1918.	2,197 90	Loyer de la salle des séances.	175 »
			Fr. 10,236 85
	Fr. 8,875 40		
Déficit	1,361 45		
	Fr. 10,236 85		

Exercice 1920 (clôturé).

Recettes.		Dépenses.	
Cotisations et entrées. . fr.	3,326 85	Impression fr	6,207 10
Intérêts des garanties et du compte	983 90	<i>Bulletin.</i> { Dessins, plan-ches, etc.	603 73
Abonnements et vente de fascicules	226 20	Affranchissements, convocations, etc.	903 15
Subside du Ministère du Travail (bibliothèque)	300 »	Frais de bureau	274 09
Subside de l'État	4,000 »	Traitements et indemnités	980 »
Subside de la province de Hainaut	500 »	Loyer de la salle des séances.	175 »
	Fr. 6,336 95	Cotisation Fédérat ⁿ Sociétés scientifiques.	80 »
		Publications scientifiques	13 55
Déficit	2,899 67		Fr. 9,236 62
	Fr. 9,236 62		

Exercice 1921 (non clôturé).

Recettes.		Dépenses.	
Cotisations et entrées. . fr.	3,664 78	Affranchissements, convocation, etc	473 56
Intérêts des garanties et du compte	711 10	Frais de bureau	289 50
Abonnements et vente de fascicules	353 80	Traitements et indemnités	650 »
Subside du Ministère du Travail (bibliothèque)	300 »	Loyer de la salle des séances.	175 »
Subside de l'État (à recevoir)	4,000 »	Cotisation Fédérat ⁿ Sociétés scientifiques.	80 »
Subside de la province de Hainaut (à recevoir)	500 »		Fr. 1,668 06
Subside de la province de Brabant (à recevoir)	4,000 »		
	Fr. 7,529 68		

Projet de budget pour 1922.

Cotisations et entrées.	3,500 »	<i>Bulletin.</i>	7,000 »
Intérêts des garanties et du compte	900 »	Afranchissements, convocations, etc.	900 »
Abonnements et vente de fascicules	300 »	Frais de bureau	350 »
Subside du Ministère du Travail (bibliothèque).	300 »	Traitements et indemnités	600 »
Subside de l'État	4,000 »	Loyer de la salle des séances.	175 »
Subside de la province de Hainaut	500 »	Cotisation Fédérat ⁿ Sociétés scientifiques.	80 »
Subside de la province de Brabant	4,000 »	Publications scientifiques	25 »
	Fr. 7,500 »		Fr. 9,130 »
Déficit	4,630 »		
	Fr. 9,130 »		

Modifications aux Statuts.

L'Assemblée générale adopte les modifications proposées par le Conseil ⁽¹⁾.

Élections de membres du Bureau, du Conseil et du Comité de publication.

Élection de deux Vice-Présidents, pour un terme d'un an :

Sont élus : MM. F. KAISIN et A. JÉRÔME.

Élection de deux Vice-Présidents, pour un terme de deux ans :

Sont élus : MM. A. RUTOT et J. KERSTEN.

⁽¹⁾ Ces modifications seront introduites dans la prochaine édition des Statuts de la Société.

Élection d'un membre du Conseil, pour un terme d'un an :

Est élu : M. E. MAILLIEUX, en remplacement de M. Lemonnier, décédé.

Élection de trois membres du Conseil, pour un terme de deux ans :

Sont élus : MM. J. CORNET, L. GUINOTTE et F. HALET.

Élection d'un membre du Comité de publication :

Est élu : M. A. HANKAR-URBAN, en remplacement de M. H. Rabozée, président.

Élection de membres protecteurs.

Sont élues :

LA SOCIÉTÉ ANONYME DES CARRIÈRES DE PORPHYRE DE QUENAST,

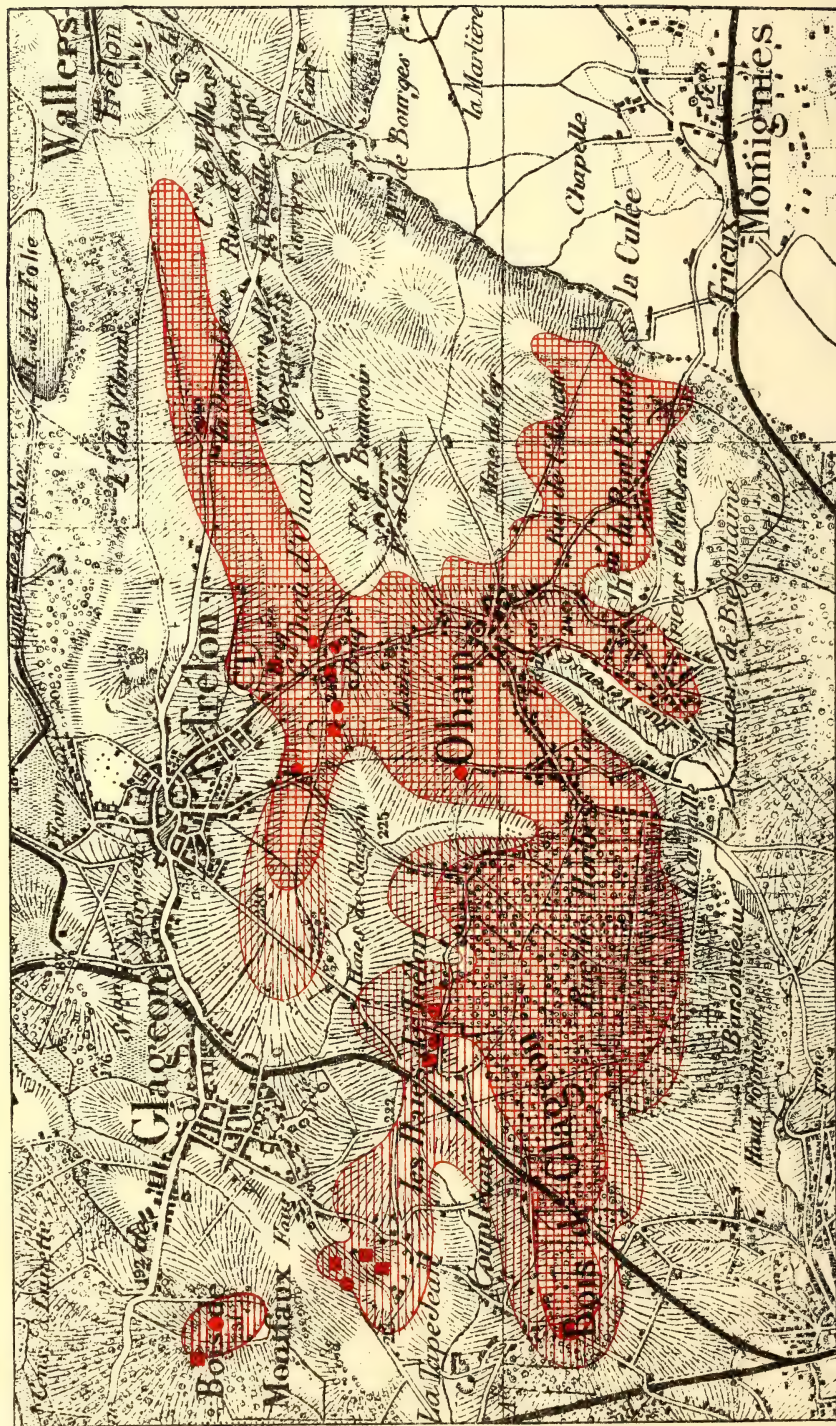
— DES CHARBONNAGES DE COURCELLES-NORD,

— DES CHARBONNAGES DE HELCHTEREN ET ZOLDER,

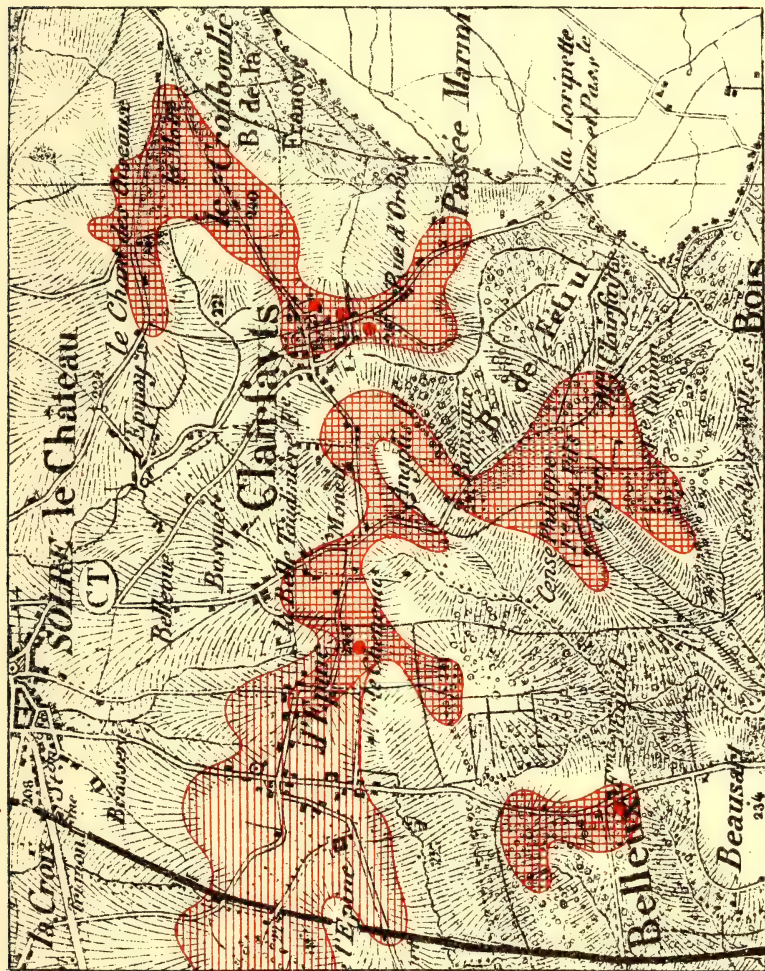
— DES CHARBONNAGES DE MARIEMONT-BASCOUP,

LA SOCIÉTÉ GÉNÉRALE DE BELGIQUE (Division de l'Industrie).

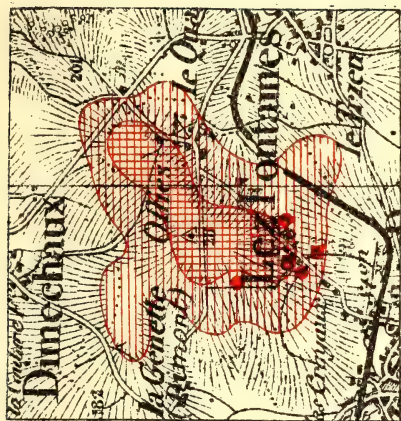




I. — LE MASSIF DE TRÉLON-OCHAIN.



II. — LE MASSIF DE CLAIRFAYTS.



III. — LE MASSIF D'OFFIES.

LÉGENDE.

-  BRUXELLIEN.
-  LANDÉNIEN CONTINENTAL.
-  Carrière en exploitation.
-  Carrière abandonnée.

Echelle : 1 : 50,000

M. LERICHE. — TERRAINS TERTIAIRES DU SUD-EST DE L'AVESNOIS.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Fig. 1. — *Nautilus disculus*, Deshayes. — Coquille vue du côté gauche (fig. 1) et du côté de l'ouverture (fig. 1a). — Collections géologiques de l'Université de Lille.

Fig. 2. — *Nautilus centralis*, Sowerby. — Coquille vue du côté droit (fig. 2) et du côté de l'ouverture (fig. 2a). — Coll. géol. Univ. de Lille.

Fig. 3, 4. — *Chama* sp.

Fig. 3, valve fixée d'un individu jeune, vue du côté interne. — Coll. géol. Univ. de Lille.

Fig. 4, moule interne d'un individu âgé.

Fig. 5. — *Pleurotoma crassa*, Edwards. — Coll. géol. Univ. de Lille.

Fig. 6. — *Surcula Aretasi*, Leriche. — Coquille vue du côté de l'ouverture (fig. 6) et de profil (fig. 6a).

Fig. 7. — *Uxia bruxellensis*, Leriche.

Fig. 8. — *Volutilithes cithara*, Lamarck.

Fig. 9, 10. — *Volutilithes angustus*, Deshayes.

Fig. 9, coquille d'un individu adulte.

Fig. 10, coquille d'un individu jeune.

Fig. 11-13. — *Volutilithes elevatus*, Sowerby.

Fig. 11, coquille d'un individu jeune.

Fig. 12, coquille d'un individu adulte.

Fig. 13, coquille montrant encore les crénelures, dans la partie postérieure des tours. — Coll. géol. Univ. de Lille.

Toutes les figures sont en grandeur naturelle.

Les originaux proviennent du Bruxellien du « Grand Dieu d'Ohain », dans le massif de Trélon-Ohain.



EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1-3. — *Clavillithes parisiensis*, Mayer.

Fig. 4. — *Clavillithes costarius*, Deshayes, var. *Gronnieri*, Leriche.

Fig. 5, 6. — *Tortisipho Huftieri*, Leriche. — Types de l'espèce. — Collections géologiques de l'Université de Lille.

Fig. 5, coquille vue du côté de l'ouverture (côté ventral), de profil (fig. 5a) et du côté dorsal (fig. 5b).

Fig. 6, coquille réduite aux deux derniers tours et montrant la forme du canal siphonal.

Fig. 7, 8. — *Cassidaria nodosa*, Solander.

Fig. 7, coquille.

Fig. 8, moule interne.

Fig. 9. — *Ampullina splendida*, Deshayes. — Coquille vue du côté ventral (fig. 9) et du côté de la spire (fig. 9a).

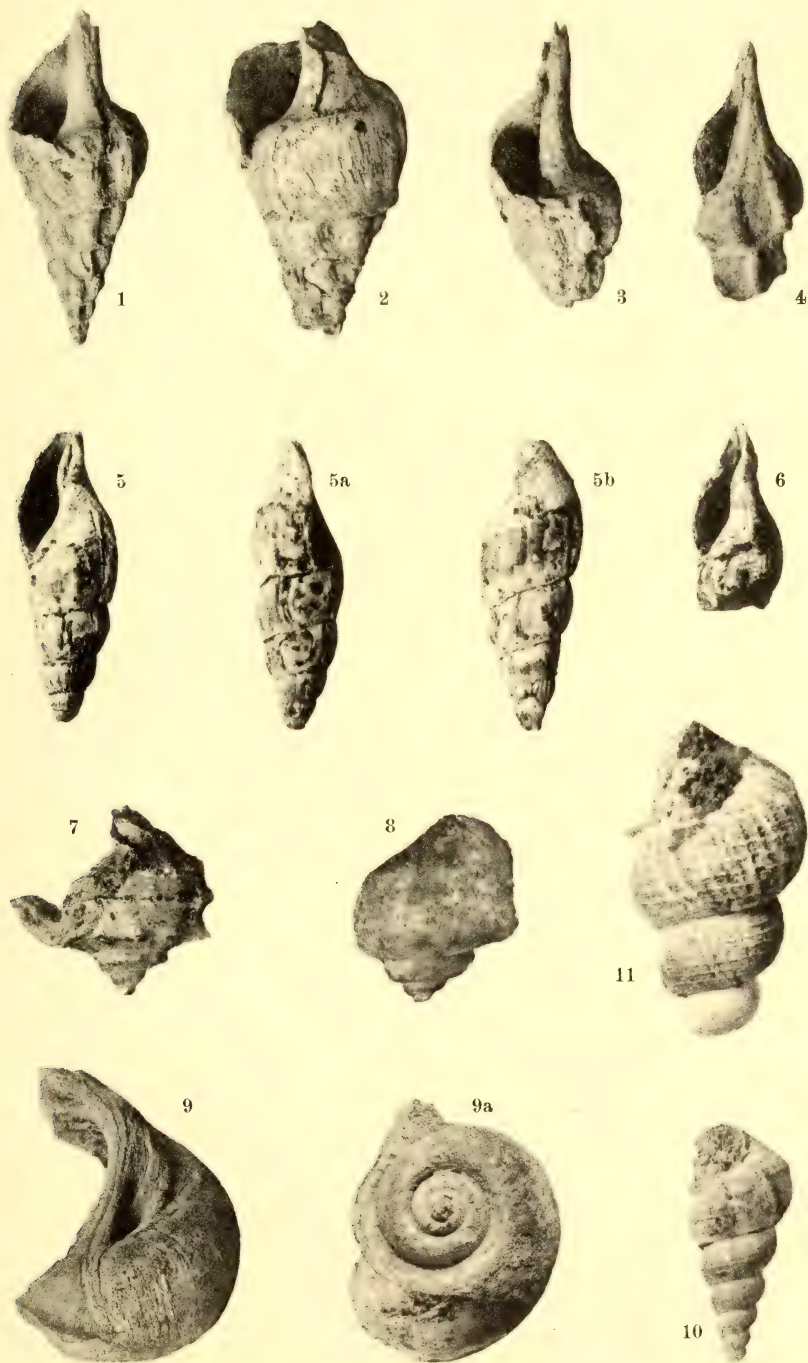
Fig. 10, 11. — *Acrilla (Littoriniscula) nerviensis*, Leriche.

Fig. 10, coquille vue du côté de l'ouverture; grandeur naturelle.

Fig. 11, coquille réduite aux premiers tours, grossie un peu moins de trois fois, pour montrer les caractères de l'ornementation.

A l'exception de la figure 11, toutes les figures sont en grandeur naturelle.

Les originaux proviennent du Bruxellien du « Grand Dieu d'Ohain », dans le massif de Trélon-Ohain.



EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

Fig. 1. — *Myliobatis striatus*, Buckland, var. *gontopleurus*, L. Agassiz. — Plaque dentaire de la mâchoire supérieure, vue par la face orale.

Fig. 2. — *Ginglymostoma Blanckenhorni*, Stromer. — Dent antérieure droite de la mâchoire inférieure, vue par la face externe (fig. 2), de profil (fig. 2a) et par la face basilaire (fig. 2b).

Fig. 3, 4. — *Oxyrhina Desori* (L. Agassiz) Sismonda, mut. *præcursor*, Leriche.

Fig. 3. — Dent antérieure de la mâchoire inférieure, vue par la face externe (fig. 3), de profil (fig. 3a) et par la face interne (fig. 3b).

Fig. 4. — Dent latérale de la mâchoire inférieure, vue par la face externe (fig. 4) et par la face interne (fig. 4a).

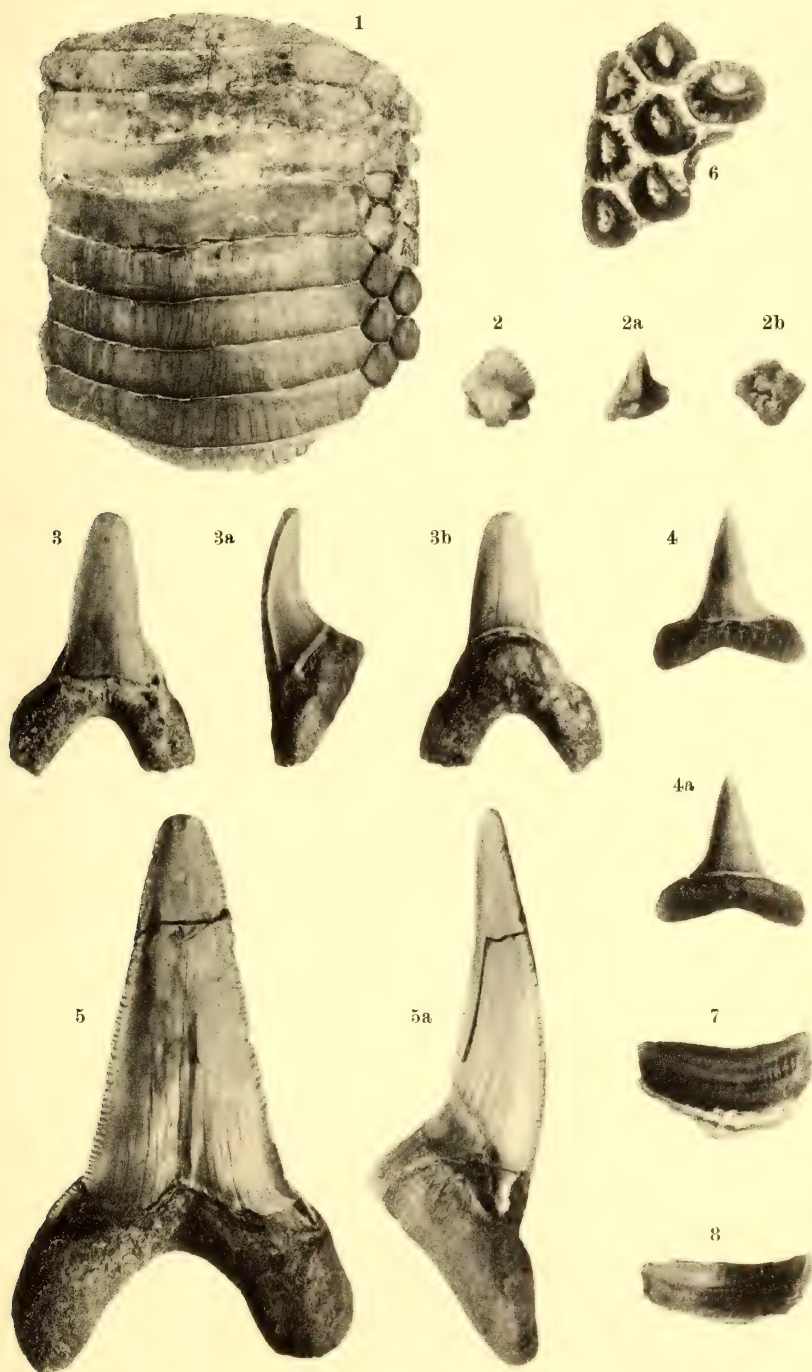
Fig. 5. — *Carcharodon* cf. *lanceolatus*, L. Agassiz. — Dent antérieure de la mâchoire inférieure, vue par la face externe (fig. 5) et de profil (fig. 5a).

Fig. 6. — *Pycnodus mokattamensis*, Priem. — Fragment de la denture vomérienne, vu par la face orale.

Fig. 7, 8. — *Trigonodon lævis*, Priem. — Incisives vues, l'une (fig. 7) par la face externe, l'autre (fig. 8) par la face interne.

Toutes les figures sont en grandeur naturelle.

Les originaux proviennent du Mont Mokattam, près du Caire, et sont conservés au Musée de Bâle.



PRIX DES PUBLICATIONS

DE LA

SOCIÉTÉ BELGE DE GÉOLOGIE, DE PALÉONTOLOGIE ET D'HYDROLOGIE.

Bulletins (Procès-verbaux et Mémoires) : t. VI, VIII, IX, X, XIII, XIV, XXVII, XXVIII. 15 francs.

Id.	id.	t. III, V, VII, XII, XV, XVI, XXV.	20 —
Id.	id.	t. II, XVII, XVIII, XIX, XXIV.	30 —
Id.	id.	t. XI, XX, XXII, XXIII, XXVI.	50 —
Id.	id.	t. XXIX et suivants	30 —

Les tomes I et XXI sont épuisés.

Le tome IV ne peut plus être délivré séparément.

Mémoires in-4° : nos 1, 2, 4 10 —

Id. n° 3 20 —

Procès-verbaux seuls : t. I à t. XXVII 5 —

Une remise de 50 % est accordée aux membres de la Société.

De nombreux fascicules dépareillés et des tirés à part pourront être fournis à prix réduit.

Les frais de port sont à la charge de l'acheteur.

*S'adresser au Bibliothécaire de la Société (au Service géologique).
Palais du Cinquantenaire, Bruxelles.*

TABLE DES MATIÈRES

CONGRÈS GÉOLOGIQUE INTERNATIONAL, XIII ^e session, Belgique 1922	81
--	----

SÉANCE MENSUELLE DU 15 NOVEMBRE 1921.

L.-D. Stamp. La base du système dévonien en Angleterre.	87
Ét. Asselberghs. Observations sur les couches éodévoniennes de l'Anticlinal de Givonne	98

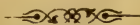
SÉANCE MENSUELLE DU 20 DÉCEMBRE 1921.

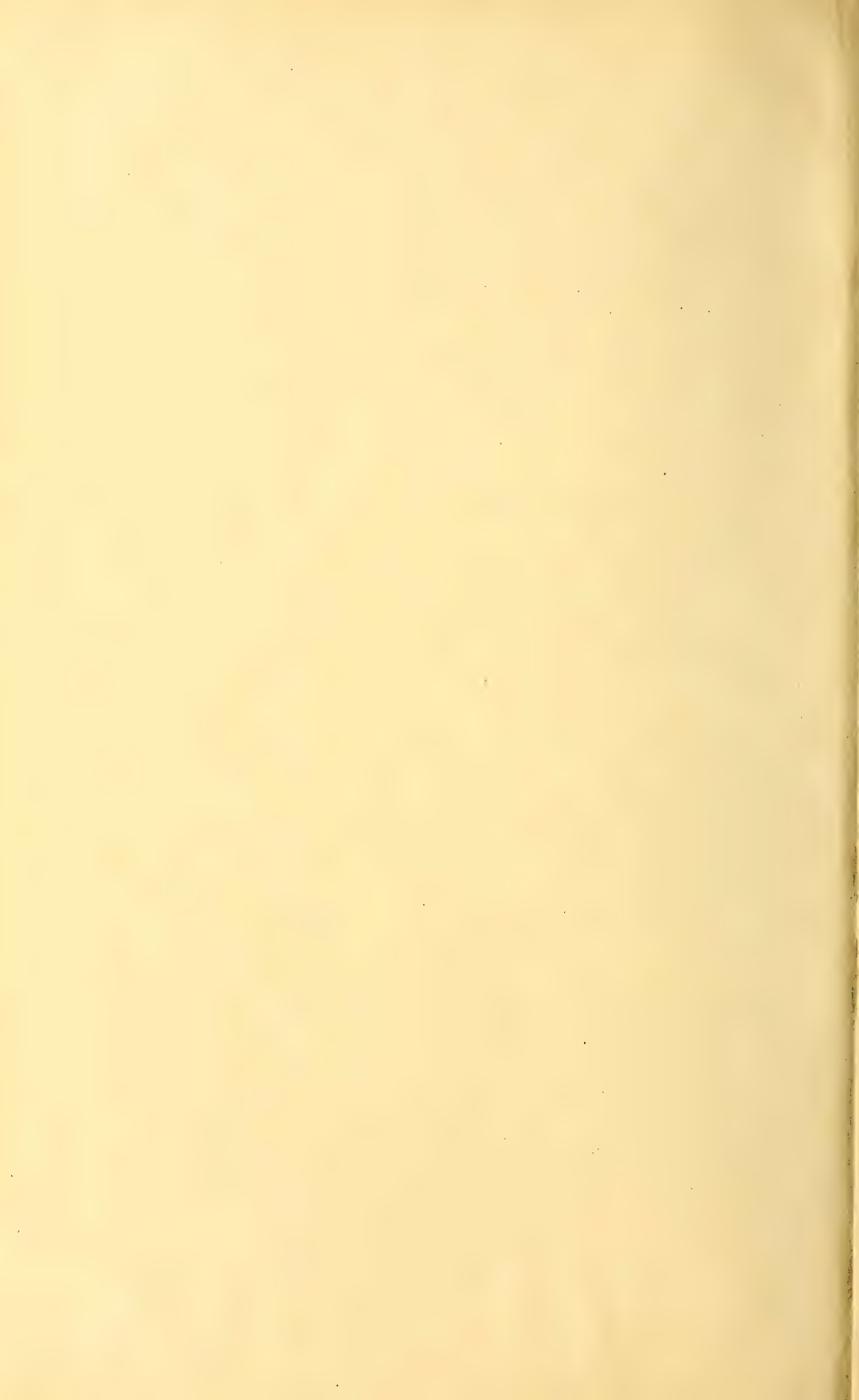
X. Stainier. Sur les formations résultant de l'altération du calcaire carbonifère	123
Ét. Asselberghs. Le Dévonien inférieur du Cercle de Malmédy	134
P. Fourmarier. A propos de mon mémoire sur la tectonique du Brabant	156
M. Leriche. Observations sur la limite entre le Silurien et le Dévonien, — en Angleterre, dans le Nord de la France et en Belgique, — à propos d'une note de M. Stamp.	158

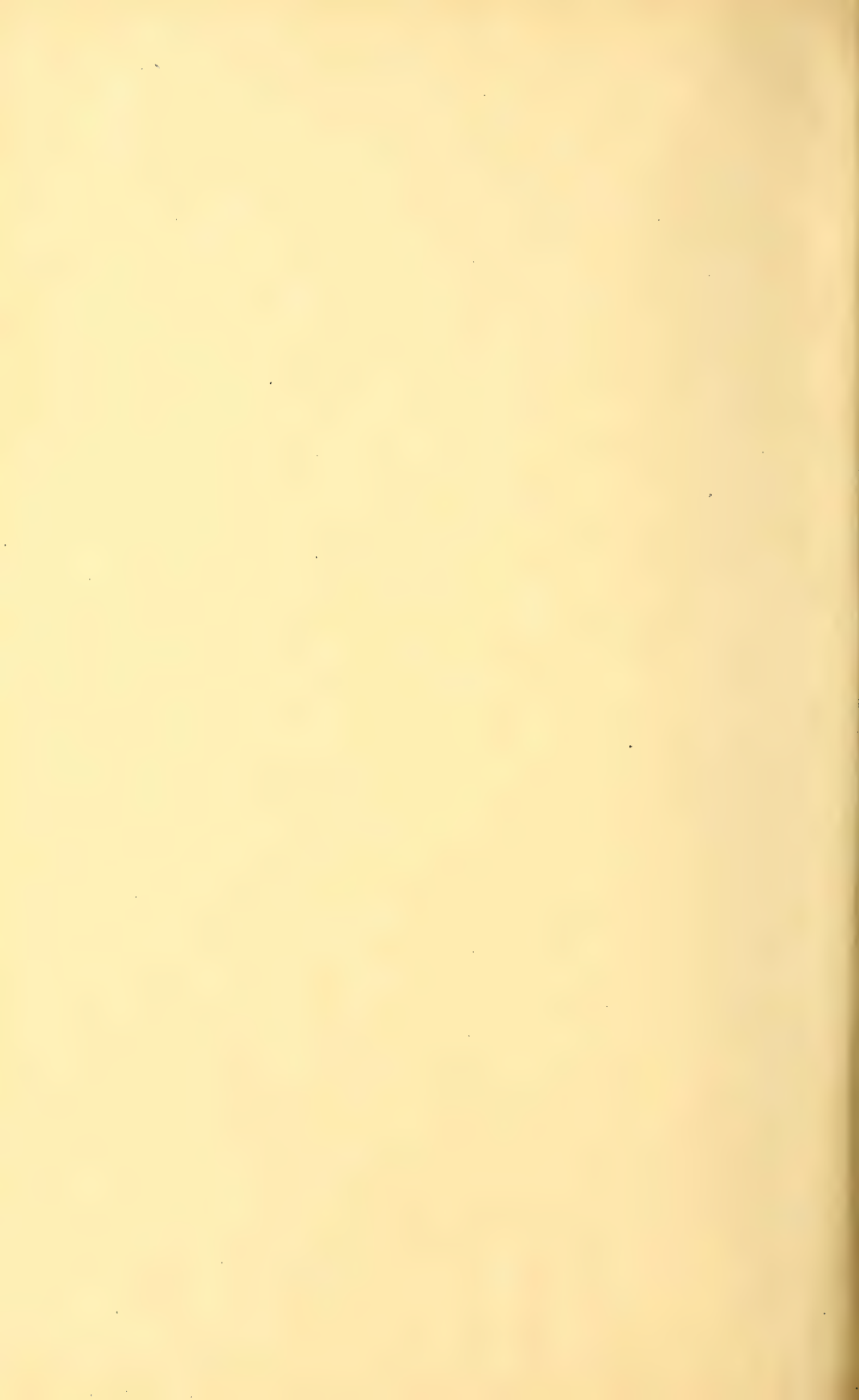
M. Leriche. Nouvelles observations sur les terrains tertiaires du sud-est de l'Avesnois. La Faune du Bruxellien de l'Avesnois. (Pl. I à III.)	167
M. Leriche. Note sur des Poissons de l'Éocène du Mokattam, près du Caire (Égypte). (Pl. IV.)	202
M. Leriche. Compte rendu de l'excursion faite, le 8 mai 1921, dans la vallée de la Dyle, aux environs d'Ottignies	211
A. Hankar-Urban. Compte rendu de l'excursion du 3 juillet 1921 aux environs de Quenast.	217
C. Camerman. Compte rendu de l'excursion du 14 juillet 1921, dans le Calcaire carbonifère du Tournaisis	220

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE DU 20 DÉCEMBRE 1921.

Rapport du Président	228
Situation financière.	230
Elections	232











SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01368 4006